Sarita Leonel e
Aloísio Costa Sampaio (Orgs.)

A figueira

A figueira

SARITA LEONEL
ALOÍSIO COSTA SAMPAIO
(ORGS.)

A FIGUEIRA

Direitos de publicação reservados à:
Fundação Editora da UNESP (FEU)

Praça da Sé, 108
01001-900 – São Paulo – SP
Tel.: (0xx11) 3242-7171
Fax: (0xx11) 3242-7172
www.editoraunesp.com.br
www.livraria.unesp.com.br
feu@editora.unesp.br

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO-NA-FONTE
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

F485

A figueira / Sarita Leonel e Aloísio Costa Sampaio (Orgs.). São Paulo: Editora Unesp, 2011.

Inclui bibliografia
ISBN 978-85-393-0187-4

1. Figo – Cultivo. I. Leonel, Sarita, 1965-. 2. Sampaio, Aloísio Costa. I. Título.

11-7109 CDD: 634.37
CDU: 634.37

Este livro é publicado pelo projeto *Edição de Textos de Docentes e Pós-Graduados da UNESP* – Pró-Reitoria de Pós-Graduação da UNESP (PROPG) / Fundação Editora da UNESP (FEU)

Editora afiliada:

Asociación de Editoriales Universitarias de América Latina y el Caribe

Associação Brasileira de Editoras Universitárias

Sumário

1
Figo, história e cultura

Lin Chau Ming
Maria de Nazaré Ângelo Menezes
Gutemberg Armando Diniz Guerra

Introdução

A história do figo remonta à época, não se sabe exatamente quando, do início da domesticação das plantas pelo homem. Como uma espécie encontrada na forma selvagem na natureza, ano após ano, século após século, passados alguns milênios desde que o primeiro ser humano a considerou apta para o consumo, foi sendo moldada para os mais requintados e exigentes gostos e manipulada para produzir mais, ser maior/menor/diferente, mais colorida/doce/macia, nas mais diversas porções de nosso planeta, constituindo-se em importante alimento.

Essa história pode ser escrita na forma de informações científicas observadas em pesquisas arqueológicas (algumas paleoetnobotânicas), tratados agronômicos/botânicos e escritos sobre a evolução da

culinária e da alimentação humana e em pesquisas etnobotânicas. Pode ainda existir na forma de estórias contadas de geração em geração, muitas delas perpetuadas na forma de escritos, diversos deles anônimos, desde tempos imemoriais, e que até hoje são ainda contadas, cantadas e reinventadas. Algumas delas transformaram-se em lendas ou mitos, em contextos apropriados ao seu surgimento. Mesmo nesse tempo da informação digital, da facilidade de comunicação escrita e eletrônica, muitas dessas estórias ainda são transmitidas oralmente, reconstituindo o tempo passado, reforçando os domínios culturais existentes das populações humanas e maravilhando a imaginação de adultos e crianças.

O figo nas escavações arqueológicas

A Arqueologia é uma ciência que permite descobrir e interpretar as atividades humanas de épocas passadas. Associar Arqueologia com Botânica, e mais do que isso, com Etnobotânica, contribui para que se entenda quais e como as plantas foram consumidas e domesticadas pelo homem. Fatores culturais e ambientais interferem na conservação de vestígios pré-históricos em várias regiões do globo onde, supõe-se, começou a história da relação do homen com as plantas cultivadas.

Entre as pesquisas paleoetnobotânicas do Oriente Médio e da Europa, há o trabalho de Jane M. Renfrew. Nesse trabalho, estudos sobre o figo são apresentados indicando figos fossilizados em depósitos do Terciário e Quaternário na França e na Itália. Esses figos fossilizados são menores e se parecem com os figos cultivados nos dias atuais (Renfrew, 1973).

Raramente encontram-se figos em materiais paleoetnobotânicos, mas quando isso acontece, os materiais carbonizados estão bem conservados, a exemplo dos encontrados em Jericó, da Era Neolítica, e em Gezer, na Palestina (Flandrin & Monatanari, 1998), indicando serem de 5000 a.C. A morfologia do fruto/semente proporcionou esse fato.

Outras evidências são os sítios encontrados na Grécia e na Mesopotâmia, do final da Era Neolítica. Figos também foram encontrados em regiões alpinas da Suíça e no norte da Itália, datados da fase final da Idade do Bronze, indicando terem sido transportados para aquelas regiões, dadas as características climáticas desfavoráveis ao seu desenvolvimento (Renfrew, 1973). Essas regiões apresentam clima muito frio, nevado, impróprio ao crescimento do figo.

Em outros locais neolíticos foram encontradas sementes de figos, como em Tell Asward, na Síria (7800 a 6600 a.C.), e em Jericó (por volta de 7000 a.C.), provavelmente de frutos selvagens coletados por caçadores-coletores da época (Roberts, 2001). Jonathan Roberts ressalta que as sementes fossilizadas foram encontradas em sítios no vale do Rio Jordão e em área do Mar Morto com datação indicativa de 3500 a.C., e que as características são de figos cultivados, conforme evidências encontradas em escritos sumérios em placas de argila que garantem que eles teriam sido cultivados na Mesopotâmia mil anos mais tarde (ibidem).

Ucko & Dimbleby também afirmam que sementes fossilizadas de figo podem ser detectadas em muitas amostras depois do primeiro assentamento em Jericó e que apenas uma vez foi encontrada a polpa do fruto, em virtude da fragilidade de seus tecidos (Ucko & Dimbleby, 1969).

Figos também foram gravados no Egito por volta de 2750 a.C., com representações gráficas de colheita datadas de 1900 a.C. Essas evidências estão no túmulo de Knunhotep, em Beni Hasan (Berral, 1966; Roberts, 2001; Edlin, 1969). Há, inclusive, nessas evidências, um interessante mural com o desenho da colheita de figo e presença de macacos nas árvores dessa fruta.

Outra evidência da presença do figo nos jardins egípcios é a maquete encontrada no túmulo de Meketre, chanceler do rei Mentuhotep II, datado de 2000 a.C. Tal maquete foi esculpida em madeira pintada de verde, mostrando um jardim com um criatório de peixes sombreado por figueiras (Hobhouse, 1993).

Van Wyk escreve que o figo é um dos mais antigos cultivos, de acordo com informações arqueológicas que indicam que ele é

cultivado desde 4000 a.C. na Mesopotâmia e no Egito Antigo (Van Wyk, 2005).

Presente em pomares e jardins, é vasta a ilustração sobre sua presença como planta cultivada e de uso difundido na história agrícola da humanidade, em particular no Egito (Wright, 1934; Hyams, 1971; Cowell, 1978.). Importantes registros iconográficos demonstram a relevância do cultivo de árvores frutíferas na região naquela época, quando a humanidade aprofundava seus conhecimentos sistemáticos do cultivo de espécies vegetais.

No livro de Zohary & Hopf (2004) sobre domesticação de plantas do Velho Mundo, os autores citam que o figo é a terceira espécie arbórea frutífera associada com o início da horticultura na Bacia Mediterrânea. Fazia parte dos elementos constituintes dos sistemas de produção alimentares das populações do Mediterrâneo, sendo consumido no verão como fruta fresca e nas outras estações como figo seco, rico em açúcar.

São vários os autores que relatam evidências arqueológicas a partir de sementes fossilizadas encontradas em sítios desde a fase inicial Neolítica no Oriente Médio, em lugares como Netive Hagdud, Israel (entre 7900 a.C. e 7500 a.C.). Foram encontrados vestígios de figo na parte oeste do Mediterrâneo, do período Médio Neolítico; em Grotta dell'Uzzo, na Sicília; e, da Era do Bronze, em Vallegio, no norte da Itália (ibidem).

Na região de Creta e Chipre, evidenciando as origens da agricultura na Era Acerâmica Neolítica, foram encontrados locais com vestígios da espécie (Colledge & Conolly, 2007). O mesmo ocorreu em sítios arqueológicos do Neolítico em áreas no norte da Itália (Rottoli & Pessina, 2007) e no oeste do Mediterrâneo (Buxó, 2007).

De Candolle (1885) apresenta um fato curioso acerca da existência do figo em épocas antigas na França. Segundo ele, foram descobertas, em escavações em estratos quaternários de turfas de Montpellier e Saporta, e ainda perto de Marselha e Paris, folhas e mesmo frutos de figo selvagem em dentes de *Elephas primigenius*, um mamute, juntamente com folhas de outras plantas, entre as quais algumas não mais existem, e outras, como a *Laurus canariensis*, que

sobreviveram nas Ilhas Canárias. Então, talvez o figo existisse em sua forma moderna naquelas épocas remotas e tenha se acabado no Sul da França e reaparecido posteriormente em estado selvagem nessa mesma região.

Outros sítios arqueológicos estão sendo descobertos em diferentes continentes e em eras distintas, como em Israel, na Jordânia, na Grécia, no Egito e na Síria, mostrando que desde a Era do Bronze os figos acompanharam olivas e uvas como principal elemento hortícola da agricultura dependente das chuvas na área mediterrânea.

Em que pesem as divergências nas datas, todas as evidências confirmam a ideia de que é possível afirmar que o figo é uma espécie de cultivo antigo, compondo o grupo inicial de frutíferas domesticadas pelo homem.

Qual o centro de origem do figo?

Na Botânica existe sempre uma pergunta difícil de ser respondida, que é a origem exata das espécies vegetais domesticadas. Algumas referências ajudam nos esclarecimentos dessa questão, e algumas têm maior confiabilidade histórica ou científica do que outras.

Na publicação de Linneu de 1744, o autor indica os locais de ocorrência: figo silvestre na Itália, Espanha e Gália, em locais montanhosos, *editis, vetustis muris*, ou seja, ligados a ambientes antrópicos. Depois, em *Species plantarum*, de 1753, indica a Europa Austral e a Ásia (Trópicos, 2009).

O botânico inglês Charles Bryant, em 1783, citou o trabalho de Linneu em seu livro *Flora diætetica: or History of Esculent Plants, Both Domestic and Foreign*, e indica que "a figueira é nativa da Ásia, mas é agora cultivada em quase toda a Europa..." (Bryant, 1783, p.194, tradução nossa).

A falta de um número maior de referências bibliográficas na época e a dificuldade de viagens para pesquisa de campo e também para o acesso a informações científicas resultaram em repetições de

dados anteriores, como nesse exemplo citado. Essa situação não é uma especificidade daquela época, ainda sendo comum esse tipo de dificuldade em nossos dias.

Em De Candolle (1885, p.294) encontra-se indicação de região tendo como pressuposto que no final do século XIX as dificuldades de se estabelecer os limites de supostas áreas de ocorrência eram grandes:

> As figueiras crescem selvagens, ou quase selvagens, sobre uma vasta região da qual a Síria é quase o centro, quer dizer, do leste da Pérsia, ou mesmo do Afeganistão, cruzando toda a região mediterrânea, tão longe quanto as ilhas Canárias. Do norte até o sul esta zona varia em largura do paralelo 25 até o paralelo 40 ou 42, conforme as circunstâncias locais. Como regra, o figo para, como a oliveira, nos pés do Cáucaso e as montanhas da Europa que limitam a bacia do Mediterrâneo, mas ele cresce quase selvagem na costa sudoeste da França, onde o inverno é muito ameno. (tradução nossa)

A dificuldade de se ter uma definição mais precisa do centro de origem do figo, assim como de muitas das espécies vegetais cultivadas, é notada, uma vez que outros autores também fazem, por segurança, delimitações geográficas muito amplas, como Vavilov (1951, p.34, tradução nossa), que, em seu clássico *The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants*, incluiu o figo no quarto centro de origem, o do Oriente Médio, "[...] incluindo o interior da Ásia Menor, todo o Transcáucaso, Irã e as terras altas do Turquemenistão", ou Harrison et al. (1969, p.94), na publicação da Oxford University Press, que indicam ser

> [...] provavelmente nativa da Ásia Ocidental, tendo sido cultivada por seus frutos em tempos muito antigos e está espalhado em regiões temperadas e subtropicais mais quentes. Muitas vezes é autossemeada e naturalizada, mesmo tão longe ao norte como as Ilhas Britânicas. (tradução nossa)

Harlan, famoso pesquisador de plantas cultivadas, em seu livro *Crops & Man*, incluiu o centro de origem do figo na Ásia Menor, ou Turquia-Irã-Iraque (Harlan,1992). Hancock, em seu livro *Plant Evolution and the Origin of Crop Species*, coloca seu centro de origem no Oriente Médio (Hancock, 1992); Van Wyk o coloca como originário da região Leste do Mediterrâneo (Van Wyk, 2005) e Simpson & Ogorzaly (1995), apenas do Mediterrâneo. Holden, Peacock & William (1993) repetem o expresso por Harlan.

No trabalho enciclopédico de Hedrick (1972, p.268), *Sturtevant's Edible Plants of the World*, o figo é dito "ser indígena na Síria, Pérsia, Ásia Menor, Grécia e Norte da África e tem sido cultivado nesses países desde tempos imemoriais e mesmo tão distante quanto o sul da Alemanha" (tradução nossa), enquanto Bianchini & Corbetta (1976, p.166), no livro *The Complete Book of Fruits and Vegetables*, informam que "o figo é encontrado em uma vasta área ininterrupta do Leste do Irã até as ilhas Canárias, através de países mediterrâneos. Acredita-se que tenha vindo da Síria" (tradução nossa).

Autores ligados à área de horticultura, mais recentemente, acabam por ter a mesma dificuldade em definir com exatidão o centro de origem e acabam repetindo outros autores que já haviam se manifestado quanto a essa questão. Julia Brittain, em seu livro publicado pela Editora Horticulture Books, Ohio, Estados Unidos, coloca o seguinte: "o figo, *Ficus carica* é denominado por causa desta antiga região nas montanhas no extremo da parte sudoeste da Ásia Menor. Ela é agora parte da Turquia, próxima às ilhas gregas de Rhodes e Kos" (Brittain, 2006, p.47, tradução nossa).

Outros pesquisadores, como Hyams (1971, p.107), seguem De Candolle "em definir o habitat original do figo selvagem como as partes médias e sul da bacia mediterrânea, da Síria até as Ilhas Canárias e indo em direção leste até Pérsia ou Afeganistão" (tradução nossa). Segundo o mesmo autor, o figo selvagem é nativo da Grécia, porém os gregos não o domesticaram.

Autores brasileiros também manifestaram suas opiniões. Corrêa (1984), em sua memorável obra-prima *Dicionário das plantas úteis*

do Brasil e das exóticas cultivadas, faz uma aproximação geral, afirmando:

> Parece fora de dúvida que esta espécie é originária da Cária dos antigos, vasta região da Ásia Menor situada entre o oceano e a Lícia, a Lídia e a Psídia, porém, para maior facilidade de compreensão, diz-se simplesmente ser originária da bacia do Mediterrâneo, de onde muito cedo foi levada para outros países bem distantes, inclusive o arquipélago das Canárias, aí introduzida pelos Bérberes navegadores, se porventura também não é indígena dali.

Observa-se então nos trabalhos que algumas certezas geográficas com delimitações imprecisas, ou algumas delimitações precisas com incertezas geográficas, refletem as dificuldades de se recompor a construção da origem do figo.

Uso do figo ao longo do tempo

O figo tem sido usado tanto como alimento quanto como planta medicinal desde os tempos antigos e essa evolução pode ser vista nas características da planta evidenciadas pela Arqueologia, em citações históricas, como as bíblicas, e no conhecimento popular.

Conforme registros arqueológicos, o figo é uma planta que vem sendo consumida desde épocas muito antigas, o que é confirmado por provas de comensais desse fruto em tempos e regiões distintas. Desenhos de figos datando de séculos antes de Cristo foram encontrados na Pirâmide de Gisé, no Egito. As plantas eram indubitavelmente conhecidas na Babilônia, sendo cultivadas nos famosos Jardins Suspensos do reinado de Nabucodonosor II (604 a.C. a 562 a.C.). Os frutos eram comercializados pelos antigos comerciantes gregos e fenícios, que podem ter sido os introdutores desse cultivo na Itália (Heinerman, 1988).

O figo é mencionado três vezes na *Odisseia* de Homero, indicando ter Ulisses recebido vinte árvores de figo de seu pai, todas com

nomes distintos. Plínio, no primeiro século da Era Cristã, listou 29 variedades de figo, indicando os lugares onde eram encontradas, o que também foi referido por Cato, que acrescentou outras variedades àquela lista (Condit, 1955).

Aristóteles, Teofrastus e Dioscórides falam dele como uma planta cultivada por um longo tempo e cujos frutos, especialmente quando secos, eram altamente apreciados (Bianchini & Corbetta, 1975).

Por volta de 1500 a.C., depois do estabelecimento do Novo Reino no Egito, árvores nativas e flores foram intensamente plantadas, sendo acrescidas provavelmente pelas trazidas do Leste e Sudoeste do Mediterrâneo, incluindo-se entre elas o figo. Diversos baixos-relevos e pinturas dessa época encontradas nas pesquisas arqueológicas mostram o figo cultivado nos jardins dos faraós egípcios (Richardson & Stubbs, 1978; Hobhouse, 1993).

As evidências apontam que provavelmente o uso principal do figo nos períodos pré-históricos do homem tenha sido como alimento. Os vestígios encontrados conservaram apenas características de que foram consumidos, mas podem ter sido utilizados com finalidades medicinais, à semelhança de outras partes de vegetais ou outros produtos.

Entre as evidências existe uma placa com escrita cuneiforme dos sumérios que recomenda misturar tomilho seco e pulverizado, peras e figos com cerveja e óleo, e usar a pasta como emplastro (Roberts, 2001).

O uso medicinal do figo também é citado na *Bíblia*, conforme se pode atestar com o trecho seguinte: "Isaías disse então: 'Que tragam um cataplasma de figos para aplicar sobre a úlcera, e Ezequias sarará'" (Isaías 38:21). Krymow (2002), em seu livro dedicado às plantas medicinais da Sagrada Escritura, ressalta que em Reis II (20:7), a citação bíblica contém o mesmo sentido daquele refletido no trecho anterior e também coincide com o uso feito pelos sumérios, conforme citado anteriormente.

Figos eram usados na medicina do Egito desde tempos antigos, tanto internamente, como purgativo e para doenças estomacais, quanto externamente, para dores musculares e dores nas costas.

Os assírios usavam figos como emplastro, da mesma forma como registros encontrados na *Bíblia*.

Em seus trabalhos sobre a história natural de Pompeia, Plínio e Dioscórides mostram muitos usos medicinais dessa planta (Jashemski, 1999). Eles fornecem uma vasta lista de curas realizadas usando o látex ou o fruto do figueira, preparado de diferentes maneiras.

Plínio recomendava o figo para remover excrescências da pele, e Dioscórides e Celsus, como de uso laxativo. Este último também recomendava o figo cozido em água para remover certos tipos de excrescências cutâneas. Scribonius usava figos secos em decocto para tratar abscessos da garganta (ibidem). Nessa mesma obra sobre as plantas medicinais usadas pela população da extinta Pompeia, Soranus lista um supositório feito de figos secos para ser usado como contraceptivo.

Na Antiguidade, gregos e romanos tinham conhecimento de plantas usadas tanto para o controle de natalidade quanto para o aborto e dominavam as diferenças entre seus usos. Segundo Soranus (1991, p.62), "é muito melhor não conceber do que destruir o embrião", em uma posição religiosa semelhante à existente hoje. As definições se distinguem: "um contraceptivo difere de um aborto, pelo fato de o primeiro não deixar a concepção ocorrer, enquanto o último destrói o que foi concebido. Deixe-nos, então, chamar um de *abortivo* e o outro de *contraceptivo*".

Essas referências indicam a importância do uso do figo na medicina e evocam a tradição religiosa da Igreja Católica, que advoga contra as situações contraceptivas e abortivas.

O uso do figo na Europa entra na composição dos "*quatro fructos peitoraes*; cozidos em leite são bons para gargarejos e combatem a dor de garganta", segundo apresentado em Chernoviz (1890, p.1175).

Algumas plantas contêm compostos que podem ser fotossensíveis, havendo evidências de que o figo pode provocar fotodermatite no homem (Lewis & Elvin-Lewis, 1977). Essa alergia pode ser causada por compostos fenólicos nitrogenados, acoplados com um anel aromático também nitrogenado, este muitas vezes hidroxilado.

Segundo Wolf (2004, p.49), o figo é usado na medicina popular, comendo-se os frutos secos para constipação e problemas digestivos, assim como para anemia. Assim diz a receita neste livro:

> Ferver cinco figos em água quente, deixando-os nessa água por três dias; filtrando-se a mistura, obtém-se um xarope que é efetivo em casos de má digestão e anemia, assim como para curar gripes e febres. A dosagem recomendada é cinco colheres cheias por dia. (tradução nossa)

O autor continua:

> [...] o líquido branco leitoso (látex) que exsuda dos ramos da figueira quando são quebrados, é efetivo no tratamento de contusões e feridas purulentas se aplicado diversas vezes. Cinco a dez gotas desse mesmo líquido podem ser misturadas em água quente e aplicados em infecções dos olhos. (ibidem)

A espécie ainda faz parte da composição de um laxante (xarope de figos) usual na Farmacopeia Britânica (Harrison; Masefield; Wallis, 1969).

No Brasil são várias as indicações populares para o uso terapêutico do figo, tais como peitoral, emoliente e laxativo. É indicado também para combater tosses, bronquites e outras moléstias do aparelho respiratório (Cruz, 1985, p.353-4).

Martius já havia citado a espécie em suas atividades medicinais em meados do século XIX, quando esteve no Brasil e conheceu as plantas medicinais utilizadas pelos moradores brasileiros, o que incluía espécies nativas e exóticas (Martius, 1852). Nessa publicação sobre plantas medicinais, ele apresenta informações sobre o uso do figo, com o uso de fruto fresco ou seco, chamado por ele de *Ficus passae*, ou ainda na forma *Caprificus.*

A referência ao figo como alimento é subjacente a todo esse trabalho, destacando-se citações sobre seu uso desde o Antigo Egito, atravessando praticamente toda a história da civilização humana,

usado seja como complemento açucarado de pães e bolos, seja como alimento consumido fresco ou seco. Dele também se produzia vinho de alto teor alcoólico (Flandrin & Montanari, 1998) e a quantidade de vezes em que é citado tanto na literatura sagrada quanto na profana dá conta de sua importância em praticamente todo o mundo.

Pelo fato de ser facilmente conservado pós-colheita, na forma de passa, desidratado, seco, pode ser difundido em praticamente todos os continentes, sendo muito popular na Europa e Ásia desde tempos imemoriais.

O figo torrado e moído substitui ou complementa o café e, segundo Lewington (1990), é o mais luxuriante de seus substitutos. Os cafés da Áustria e Bavária são bem conhecidos por essa adição.

Dos figos secos se obtém, por destilação, apreciada aguardente (Cruz, 1985). De suas folhas pode-se produzir licor, conforme receita disponível em diversos *websites* e de fácil execução (Licor, 2009).[1]

Variedades de figos pretos e roxos podem ser consumidas frescas, enquanto aqueles com epiderme verde são ricos em glucídeos e geralmente são consumidos secos.

Figos fermentados produzem um vinho muito leve e o látex que exsuda dos ramos é usado para fazer uma goma de mascar alternativa (Viard, 1995).

São muitas as histórias ligadas ao fabrico de derivados do figo e do sucesso pelo seu emprego adequado, como a da receita especial de doce de figo cristalizado que teria sido a razão de sustento de toda uma família, em Guaratinguetá, no estado de São Paulo, durante décadas (Fontes, 2009). De fabricação artesanal e caseira, o sucesso da receita permitiu a produção em série com a instalação de uma fábrica para produção em escala ampliada.

---

1 Ingredientes: folhas de figo, ½ garrafa de pinga; 3 copos de açúcar. Modo de fazer: Lave, enxugue e amasse as folhas de figo. Coloque-as em infusão com a pinga, durante 4 dias. Faça uma calda grossa com o açúcar. Deixe esfriar e junte à pinga coada, sem as folhas. Misture bem e guarde em garrafas por 10 dias, antes de servir (Licor, 2009).

Significados do nome científico e outros nomes

O *Ficus carica* (Linneu), popularmente conhecido como figo, tem sua denominação assim explicada: *Ficus* é o nome da planta em latim, e *carica* faz referência à região da Caria, sudoeste da Turquia (Stearn, 1994; Hyam & Pankhurst, 1995; Smith, 1997). O botânico Linneu, quando deu esse nome à espécie, em 1753 (ISPN – International Society for Plant Names, e no site Trópicos.org*)*, a associou à sua provável região de origem. Em *Species Plantarum 2*, onde faz a diagnose botânica da espécie, na primeira referência da descoberta, ele indica como habitat a Europa Austral e a Ásia.

Anteriormente a essa publicação, Linneu já havia divulgado um trabalho com algumas informações sobre a espécie (Linneu, 1744). Nessa publicação, *Ficus, ejusque historia naturalis & medica exhibetur*, ele indica alguns nomes científicos dados anteriormente por outros botânicos, repetindo alguns deles em *Species Plantarum 2*, como *Ficus foliis palmatis* em Hort. Cliff. 471 e Roy. Fugdb. 211, *Ficus communis* em Bauh. Pin. 457, em uma época em que a nomenclatura botânica ainda não estava estabelecida, havendo nomes diferentes ou mesmo diferentes descrições botânicas grafadas em latim, uma mostra da alternativa depois utilizada por Linneu para uniformizar os nomes científicos.

Então, em 1774, Linneu indicava os diferentes nomes do figo: *Ficus foliis palmatis* (Hortus Cliffordianus 471), *Ficus communis* e *Ficus humilis* (ambos em Bauh. Pin.), *Ficus sativa* (Fuchs Hist.). Em Dioscoria Bauh. Pin., a espécie é grafada como *Ficus sylvestris*, mostrando dificuldade de se definir se era de ocorrência natural ou cultivada, como alguns autores afirmavam à época. Os botânicos Hermanno e Boerhavio já indicavam "*floribus intra fructum*".

Ressalta-se também que, em virtude da complexidade floral do figo, a singularidade morfológica do fruto e a dificuldade na exata definição de suas partes vegetais, alguns botânicos tiveram grandes problemas em enquadrá-lo corretamente nos grupos vegetais, tendo o próprio Linneu que enquadrar a espécie como representante das Criptógamas (ibidem).

Os significados das palavras mudam no tempo histórico, social e cultural. Os nomes dados às coisas e aos vegetais, por exemplo, podem sofrer influências dessas variantes. Se uma espécie é originária de uma determinada região, seus moradores, os primeiros que a conheceram ou a usaram, podem dar um nome a ela, sob diversas justificativas. Muitas espécies recebem então os nomes dos locais. Quando uma espécie não é originária dessa região, tendo sido nela introduzida, seus moradores podem se referir a ela a partir do nome conhecido na região de origem ou na região onde essa espécie era usada, ou ainda podem dar um nome diferente a ela, associado ou não ao nome já conhecido.

No dicionário *Vocabulário Portuguez e Latino,* de Raphael Bluteau, o verbete "figo" apresenta as seguintes definições:

> 1. fruto da figueira, do tamanho & quase da figura de uma pera meaã; he molle, carnoso, succulento, viscoso, delicioso ao gosto & cheo de huns graõsinhos chatos, & redondos, a que o vulgo chama Milharas.
> 2. enfermidade nos cascos dos pés, ou mãos do Cavallo. He huma carnosidade exterior nas ranilhas, & às vezes participa da palma. Chamaõ lhe figo, porque o parece pela figura; tem sua raiz, & se se não tira bem, vem outra vez, como gavarro. (Bluteau, 1712, p.112)

No *Diccionario de Medicina Popular e das Sciencias Acessorias,* de Chernoviz, publicado em 1890, em Paris, o mesmo verbete contém a definição botânica, além de "excrescência syphilitica. Veja-se Syphilis" (Chernoviz, 1890, p.1173).

Mário Souto Maior apresenta algumas outras definições para a mesma palavra sob a ótica popular de diversas regiões brasileiras: "1. úlcera do ânus ou de outro órgão pudendo; 2. Pederasta passivo; 3. Oftalmias; 4. Fígado, na linguagem popular" (16) (Souto Maior, 1988, p.67).

Ressalta-se que a sinonímia léxica da palavra com sentidos diferentes pode ter origem na similaridade morfológica com outros objetos, dependendo do ponto de vista retratado na escrita e nas

narrativas, mesmo não sendo vegetais, e também como corruptela da palavra "fígado".

A história oral geralmente é responsável pela continuidade da divulgação e do uso do vocábulo, como o encontrado na troca da palavra "figo" por "fígado" na verbalização da estória do papa-figo em suas diversas versões.

Pode ser encontrada nos escritos dos primeiros cronistas europeus que estiveram na América do Sul e no Brasil a referência a uma fruta também chamada figo, porém tratava-se da banana ou da pacova. A associação pode ter sido feita pela semelhança da textura das cascas: "tem uma pele como de figo" ou pelo tamanho "[...] humas são pequenas como figos berjaçotes" (Gandavo, 1980, p.97).

Quando de sua estada no Brasil, no final do século XVI, Gabriel Soares de Sousa, que viveu no Nordeste brasileiro, tendo grande experiência para o relato da vida na nova terra, descreveu no capítulo L – *Em que se declara a natureza das pacobas e bananas:* "Pacoba é uma planta natural desta terra, a qual se dá em uma árvore muito mole e fácil de cortar [...]; na Índia chamam a estas pacobeiras figueiras e ao fruto, figos" (Sousa, 1971, p.188). Em outro trecho do mesmo capítulo, ao se referir **à** banana, o autor escreveu: "As bananeiras têm árvores, folhas e criação como as pacobeiras, e não há nas árvores de umas às outras nenhuma diferença, as quais foram ao Brasil de São Tomé, aonde ao seu fruto chamam bananas e na Índia chamam a estes figos de horta, as quais são mais curtas que as pacobas [...]" (ibidem, p.189).

Entre os historiadores que esclarecem sobre a imprecisão desse fato encontra-se o padre João Daniel, que durante seu período na Amazônia brasileira, entre os anos de 1741 e 1757, relatou que "[...] ao ananás a pacova, a que a Ásia chamam de figo, porém não tem nenhum parentesco com os verdadeiros figos" (Daniel, 2004, p.459).

Esse padre jesuíta escreveu sua obra em cárcere em Portugal quando esteve preso no período de 1757 a 1776, depois de deixar o Forte de Almeida e parte na Torre de São Julião, vindo a falecer em 19 de janeiro de 1776.

A obra de João Daniel é importante para o entendimento das atividades agrícolas, dos habitantes e de suas tecnologias e conhecimentos acerca da história natural da Amazônia brasileira, ainda desconhecida na época. Daí a importância de sua informação que desenhava a Amazônia:

> [...] não falo agora das bananas, que, como já dissemos, na Ásia se chamam figos, mas falo nos próprios figos, que em todo o mundo são bem conhecidos e estimados, e na verdade são uma das mais deliciosas frutas que Deus criou para regalo dos homens; mas devem ser comidos quando já se lhe vai rasgando a camisa por velha, e quando já se inclinam para cair de maduros, porque quanto mais humildes, e mais rajetados, mais saborosos e sadios. (ibidem)

A designação de figo provavelmente se aplicava a espécies cujos frutos tivessem alguma similaridade com o fruto de *Ficus carica.* Ou seja, além das já citadas por Gandavo e Sousa, no final do século XVI, poderia ser considerada sua textura interna (macia) e doçura. Nos meados do século seguinte, na medida em que outras espécies do Novo Mundo foram levadas à Europa e descritas por botânicos da época, algumas dessas semelhanças morfológicas ainda eram utilizadas para se manter o nome para plantas diferentes. Exemplo disso é visto no livro de John Gerard, *Gerard's Herbal: of the Historie of Plants*, publicado em 1633. Nesse livro, o capítulo 133 é destinado **à** *Ficus carica* ("Da figueira"), e o capítulo seguinte, "Da figueira da Índia espinhosa", destina-se ao hoje conhecido figo-da--índia (*Opuntia ficus-indica*). Observa-se claramente nessa obra que essas espécies recebem o designativo "figo" em razão da aparente semelhança morfológica entre seus frutos, apesar de pertencerem a famílias botânicas distintas. O adjetivo "espinhosa" está evidentemente bem esclarecido no nome (Gerard, 1980).

Seguindo o caminho sugerido pela história do nome científico da cactácea, observa-se que ela foi designada *Ficus indica* por Bauhin, anteriormente a Linneu, que a designou *Cactus ficus--indica,* em 1753, em *Species Plantarum 1*, incluindo ainda em sua

obra o binômio *Cactus opuntia* para a espécie *Ficus indica* designada por Bauhin.

Essa obra ajuda a confirmar outra informação: a "índia" do nome científico se refere às Índias Ocidentais, ou seja, região do Caribe e da América Central, onde os espanhóis aportaram no final do século XV e encontraram essa espécie. Linneu (1774, p.23) também cita na obra seu habitat, "América, Peru e Virgínia, nunca na Espanha e Portugal", mostrando corretamente sua região de origem e sua dispersão por outras regiões do continente de origem e posteriormente à Europa.

Apenas em 1768 Miller, em sua obra *The Gardener's Dictionary*, 8ª edição, incluiu a espécie no novo gênero *Opuntia* (criado pelo mesmo autor em 1754), passando a ser então *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., com a manutenção do conhecido basônimo.

O nome popular dessa espécie, em várias partes do mundo, incluindo o Brasil, é tradução literal de um dos nomes científicos propostos em épocas anteriores. Ressalta-se que existe outra espécie, *Opuntia ficus-barbarica* (A. Berger), espécie coletada na região de Cochabamba, Bolívia, e que está em perigo de extinção (Trópicos, 2009). Assim como outras *Opuntia*, os frutos são semelhantes, ajudando a conservar o nome dado.

A semelhança do fruto e, no caso, a existência de espinhos também ajudaram a designar outras "figueiras", como a figueira-do-inferno (*Datura stramonium* L.), da família *Solanaceae*. Esse mesmo nome popular é aplicado a outra espécie, *Jathopha curcas* (L.), da família *Euphorbiaceae* (Penna, 1941), não por causa dos espinhos, não existentes nos frutos dessa espécie, mas provavelmente pelo forte efeito diarreico de suas sementes.

Ou seja, ao longo dos anos, e em diferentes circunstâncias, foram adicionados novos ingredientes para o uso da mesma palavra para se referir a plantas diferentes.

O caráter simbólico também compõe o panorama de significados dado a essa planta, podendo-se listar entre eles o de paz e abundância, comum entre os hebreus, o de árvore do paraíso, comum no mundo árabe, sabedoria e integridade, e árvore de Júpiter, entre os astrólogos (Lehner & Lehner, 2003; p.115).

Muitos são os nomes pelos quais o figo é conhecido nas diversas línguas, dando-se a seguir uma lista deles:

- para a árvore: *Ficus*, *Ficus sativa* e *Ficus urbana* (em latim); *fergenbaum* (em alemão – norte); *wygheboom* (em alemão – sul); *figuier* (em francês); *fico* (em italiano), *higuera* (em espanhol); *fig tree* (em inglês);
- para o fruto: *sukon* (em grego); *ficus* (em latim); *feygen* (em alemão – norte); *wyghen* (em alemão – sul); *figues* (em francês); *fichi* (em italiano); *higos* (em espanhol); *fig* (em inglês). Todos esses nomes estão escritos em Gerard (1980).

Linneu (1744) apresentou os seguintes nomes: *ficus* (latim); *fico* (italiano); *figuier* (francês); *higuero* (espanhol); *fuchstegus* (Bohemio); *figa* (polonês); *fikontrae* (sueco); *figentrae* (dinamarquês); *fig-tree* (inglês); *fergenbaum* (alemão); *vygebom* (belga); *te-ena* (hebraico); *tin* (árabe); *ingir* (turco).

Recebe ainda os nomes de *fico* (italiano); *higo* (espanhol); *figue* (francês); *mo fa go* (cantonês) (Rogers & Powers-Rogers, 1988, p.47). Van Wyk (2006) enumera os seguintes nomes: *wa hua guo* (chinês); *figue* (francês); *feigenbaum* (alemão); *anjeer* (indiano); *fico* (italiano); *ichijiku* (japonês); figueira (português); *higo*, *higuera* (espanhol).

De Candolle (1885) apresenta uma série de informações históricas sobre os nomes do figo e sua dispersão. Segundo o autor, os egípcios antigos chamavam o figo de *teb* e os livros hebraicos mais antigos referem-se ao figo, tanto o cultivado como o selvagem, com o nome de *teenah*, que deixa seus traços no nome árabe *tin*. O nome persa é muito diferente, *unjir*, e o nome em sânscrito é *udumvara*, que não mantém traços com línguas modernas na Índia. Ainda segundo o autor, os gregos chamavam o figo selvagem de *erineos*, e os latinos o chamavam de *caprificus*.

Verifica-se uma raiz comum em vários dos nomes que designam essa planta, em especial nos países europeus, indicando que os nomes foram adotados em diferentes países à medida que eram introduzidos.

O figo e as religiões

> *"Então os seus olhos abriram-se; e, vendo que estavam nus, tomaram folhas de figueira, ligaram-nas e fizeram cinturas para si."*
>
> (Gênesis, 3:7)

Quando alguém abre a *Bíblia* para iniciar seus estudos, verifica que a primeira planta citada em suas linhas é o figo. Está em Gênesis (3:7) (Bíblia Sagrada, 2004), quando Adão e Eva, após desobedecerem à ordem do Senhor, provando do fruto proibido, costuram folhas de figo para cobrir a nudez, que a partir daquele momento se tornara evidente. Essa citação da figueira no Gênesis pode ter sido um forte elemento de indução a que se representasse essa planta com a carga mística com que ela aparece nas sagradas escrituras da cultura judaico-cristã, principalmente na Idade Média (Shibukawa, 2009), mas também em diversas outras representações de outras culturas, como a árabe.

Na *Bíblia* há ainda diversas outras passagens em que o figo ou a figueira são citados, não menos que 57 vezes, segundo Moldenke & Moldenke (1986). O *Guia Ilustrado da National Geographic Society* o refere como a mais citada das plantas na *Bíblia* (National Geographic Society, 2008). São referências à árvore e ao fruto, às fases de seu desenvolvimento ou a produtos dele derivados. Diferentes versões bíblicas mostram essas situações. A palavra hebraica usada em Deuterônimo (8:8) é *teenah*, ou *t'aynah* ou *sukon* ou *suke*, que em grego significa um lugar fortificado, localizado em Syracusa, na Sicília, assim chamado provavelmente por causa das figueiras que cresciam na região e na própria fortificação.

Além dessa referência usada para a árvore da figueira, há outras quatro palavras que aludem não à árvore como tal, mas aos diferentes estágios de desenvolvimento e condições do fruto:

1. *teenim* ou *t'anim* (forma plural de *teenah*), usada em Jeremias (8:13), indicando o figo como fruta;

2. *pag* ou *pageha*, usada em Cântico dos Cânticos (2:13), é o fruto verde ou imaturo, que permanece na árvore durante o inverno;
3. *bikkurah* ou *bi'kurah*, usada em Oséas (9:10), são os primeiros frutos;
4. *debelah* ou *d'velet* ou *d'velim*, usada em Samuel I (25:18) e Reis II (20:7), é um bolo de figo seco, ou seja, o principal produto da árvore conservado para uso no inverno, geralmente mencionado no *Velho Testamento* como um produto alimentar básico.

O nome árabe para o figo é *tin*. É encontrado ainda em Números (13:23), que relata a exploração das terras de Canaã por Moisés e as recomendações deste para os que foram enviados para fazer a primeira expedição. O seguinte trecho relata parte do retorno de tal expedição: "Chegaram ao vale de Escol, onde cortaram um ramo de videira com um cacho de uvas, que dois homens levaram em uma vara; tomaram também consigo romãs e figos".

No retorno dos emissários da Terra Prometida, narram a Moisés: "É verdadeiramente uma terra onde corre leite e mel, como se pode ver por esses frutos" (Números, 13:27).

As citações anteriores permitem a reflexão de que a terra era fértil na região ou que a figueira se adaptava bem a terrenos arenosos, pedregosos e com níveis de fertilidade e umidade baixos, podendo mesmo ali produzir bons frutos.

Jesus menciona a figueira mais de uma vez na *Bíblia*, fazendo com que a planta seja frequente e essencial nas parábolas e permanente na memória daqueles que as ouviram. A parábola da figueira que não produzia frutos tem um apelo especial para os cristãos, pois se reporta a uma figueira plantada entre as uvas de um parreiral cujo proprietário, a cada ano, a observava sem frutos, apesar dos tratos culturais apropriados para um bom crescimento. Como ela continuava estéril, após três anos ordenou a seu empregado que a cortasse, porém este relutou em cortar a figueira, considerando o esforço dispendido, diz a parábola.

Marcos (11:12-13) escreveu em passagem do seu evangelho sobre a esterilidade de uma figueira. Jesus teria visto uma planta com muitas folhas na primavera e se aproximou com a expectativa de nela encontrar figos maduros, ficando desapontado quando isso não aconteceu.

Segundo King (1975), Jesus não dá explicação sobre esse fato, sendo porém a interpretação favorita a de que a figueira permaneceu em pé para a nação judia e a promessa de "uma chance a mais" pelo desejo divino e universal.

Mateus (21:19-22) e Marcos (11:12-26) propõem outra interpretação, em que o efeito da maldição lançada contra a figueira teria sido para demonstrar que o poder da fé seria capaz de transformar em realidade os desejos de seus discípulos.

A simbologia dessa passagem faz com que o figo, junto com a videira e a oliveira, tenha papel destacado em escritos religiosos, conforme se pode ver na interpretação dos Deuteronômios (22: 9) pelo padre Ignácio dos Escolápios (III Domingo, 2009), que reconhece não ser proibido pela lei o plantio dessas espécies em consórcio. Além disso, o padre faz uma leitura de uma resposta política dada por Jesus, naquele momento em que era pressionado para tomar posição contra os romanos. O apelo à parábola da figueira estéril teria sido uma resposta em um contexto que provoca a reflexão dos judeus sobre a relação entre o pecado e a punição divina, vindo ela de fenômenos naturais ou de ações humanas. O fato é que essas passagens da Bíblia demonstram o quanto o cultivo da figueira, da oliveira e da vinha era consolidado em práticas culturais de domínio popular.

A última citação do figo na *Bíblia* é no Apocalipse (6:13), em que as estrelas cadentes do céu são comparadas a uma figueira soltando seus frutos verdes quando agitada por um vento poderoso (King, 1975; p.9).

O figo é citado também no *Alcorão*, o livro sagrado dos muçulmanos, em que há uma *sura* inteira, chamada "O figo" (2009, p.1):

> Em nome de Alah, o misericordioso, o misericordiador:

> Pelo figo e pela oliva, e pelo Monte Sinai, e por esta cidade segura, com efeito criamos o ser humano na mais bela forma, em seguida levamo-o ao mais baixo dos baixos degraus. Exceto os que creem e fazem as boas obras, eles terão prêmio incessante. Então, o que te leva depois disso a desmentir o dia do juízo? Não é Alá o mais sábio dos juízes?

É importante ter em mente que a associação do figo com testemunho e julgamento é tema presente também na *Bíblia*, como pode ser verificado em outras passagens (Musselman, 2007).

Podem-se encontrar outras apropriações religiosas do figo, como a do texto de Tauber (2009) sobre as sete espécies vegetais consideradas pelos mestres cabalistas do judaísmo (trigo, cevada, uva, figo, romã, azeitona e tâmara), a cada uma das quais é atribuída uma característica. O figo serve de referência para comparação entre as fruteiras e reconhecido como o fruto da árvore do conhecimento do Bem e do Mal ou do Conhecimento, induzindo ao seu atributo de envolvimento, pelo fato de que Adão e Eva pretendiam tudo conhecer da divindade e se envolver com cada uma das criações, mesmo as consideradas fora de seu alcance.

Na Mitologia Grega, a deusa da terra, Gaia, teria provocado um broto na figueira para que este protegesse seu filho, o titan Sykeus, dos rancorosos raios de Júpiter, sendo por isso corrente a ideia de que a figueira está protegida contra esse fenômeno (Impelluso, 2004).

É conhecido o fato de nos terreiros de candomblé a figueira brava, conhecida como loco ou gameleira, ser considerada sagrada, como no Gantois e em muitas das outras casas de culto afro em Salvador, na Bahia, o que despertou polêmica quando do processo de abertura de avenidas para a modernização da cidade, exigindo o abate de muitos de seus exemplares (Brito, 1980). Não se trata, evidentemente, de *Ficus carica*, mas a figueira é extremamente importante nesse caso religioso.

A recorrência ao caráter místico da figueira se encontra enraizada nas práticas culturais em quase todas as partes do mundo, sendo abundante o registro do apelo que lhe atribui poderes no âmbito

religioso, seja como planta abençoada, representada positivamente, seja como planta maldita, representada por características negativas. De uma maneira ou de outra, é incontestável sua importância como planta medicinal e alimentícia, no que concerne ao plano material, o que em muitos casos também se mistura ao mundo religioso e também das lendas e mitos.

A trajetória do figo nas américas e no Brasil

A rainha de Castela, Isabela, ao casar-se com Fernando, herdeiro de Aragão, acelerou, a partir de 1469, a expulsão dos mouros, culminando em derrota proclamada em 1º de janeiro de 1492. Nesse mesmo ano foi comemorada não apenas a descoberta do Novo Mundo, mas também a expulsão definitiva dos mouros da última fortificação em poder deles, Granada. Desde então as terras da Península Ibérica passaram a ser governadas pelos cristão sobreviventes da monarquia.

A população majoritariamente rural era pobre e sobrevivia cultivando variadas espécies vegetais. O figo predominava na parte sul, pois a região mediterrânea é mais quente, e depois de Colombo, com a expansão territorial espanhola, a transferência das principais espécies cultivadas na Europa para as novas terras foi intensificada.

O figo, por ser uma espécie apreciada e de fácil propagação, foi trazida para a América logo nas primeiras expedições que se sucederam ao descobrimento das terras americanas. As primeiras estacas de figueira alcançaram as Índias Ocidentais em 1520, e por volta da metade daquele século, variedades com polpas vermelhas e brancas eram cultivados com sucesso nas ilhas (Dunmire, 2004).

O primeiro livro que versa sobre a história natural do Novo Mundo, de Fernández de Oviedo, publicado em 1526, informa que na ilha de Hispaniola (atual República Dominicana) "havia muitos figos durante todo o ano, muitas tamareiras e outras plantas e árvores que foram levadas para lá da Espanha" (Oviedo, 1526, tradução nossa).

Muitas dessas frutas, de clima temperado, não se desenvolveram bem ou não frutificavam. Não existe referência à figueira nessa lista, indicando que ela se portava bem no novo continente (Dunmire, 2004).

Com o avanço ao sul e ao oeste, alcançando o México, as fronteiras coloniais espanholas se expandiram em três corredores, mas o plantio de figo ficou limitado aos climas mais quentes, motivo de a planta não ter alcançado o norte e o El Paso no corredor central.

Em 1570, os espanhóis introduziram a cultura do figo na Flórida, e dois séculos mais tarde a fruta chega à Califórnia (ibidem). Em 1560, Cortez trouxe figueiras para o México, e em 1669 são mencionados cultivos na Virgínia, observados por Wm. Bartram crescendo fora das ruínas de Frederica, na Geórgia, e na Ilha Pearl, perto de Nova Orleans, nos idos de 1773 (Hedrick, 1972).

No século XVIII os padres jesuítas cultivaram as primeiras figueiras nas missões religiosas de San Diego, originando o figo-missão-preto, uma importante variedade cultivada no estado da Califórnia, responsável pela maior parte da produção americana (Heinerman, 1988). Porém a variedade mais familiar nos Estados Unidos é o black-mission, que é disponibilizado fresco, seco ou enlatado. É encontrada também a variedade brown-turkey, comumente consumida fresca, e a variedade conardia, direcionada para a indústria de figos secos. A variedade kadota é ofertada enlatada (Rogers & Powers-Rogers, 1988).

Padre García de San Francisco, fundador da missão Guadalupe, foi um ávido horticultor e durante sua gestão construiu um sistema de irrigação que alimentava os pomares dos diversos cultivos de frutas, entre as quais o do figo (Dunmire, 2004).

No livro *The Oxford Book of Food Plants*, as variedades citadas como entre as melhores dos Estados Unidos são brunswick, turquia-marrom, ischia-preto e ischia-branco (Harrison; Masefield; Wallis, 1969). Essas mesmas variedades são referendadas por Viard (1995).

Na Inglaterra os nomes das variedades mais importantes cultivadas no final do século XVIII têm alguns desses mesmos nomes: ischia-marron, gênova-preto, branco-pequeno, gênova-branco-grande,

ischia-preto, malta, nápoles-marrom ou murrey, ischia-verde, brunswick e nápoles-comprido-marrom (Bryant, 1873).

Alguns aspectos interessantes dessas variedades são:

- o ischia-marrom é um figo muito grande, de forma globular, tem um olho grande e se insere próximo em curto pecíolo. É de cor castanho-marrom na parte externa, quase púrpura, tem grãos grandes, é doce e de polpa muito saborosa. Amadurece no início de agosto e pode estourar;
- o gênova-preto é um figo alongado, extremidade superior obtusa e inflada, mas de pecíolo muito delgado. É de cor púrpura escura por fora, coberta com um lilás suave. O interior é vermelho brilhante e a polpa tem um elevado sabor. Maduro no início de agosto;
- o branco-pequeno é um figo arredondado, com um pecíolo muito curto e achatado na coroa. A casca é fina e de cor amarelo pálido quando maduro. Branco por dentro e com a polpa muito doce. Maduro em agosto;
- o gênova-branco-grande é um figo arredondado, ligeiramente alongado em direção ao pecíolo. É amarelado quando maduro, mas avermelhado antes. Maduro em agosto;
- o figo ischia-preto é de tamanho médio, um pouco curto e ligeiramente achatado na coroa. Preto por fora e bem vermelho por dentro. A polpa é muito saborosa. Amadurece em agosto;
- o malta é um figo pequeno, marrom, bem achatado na coroa e grandemente alongado em direção ao pecíolo. É amarronzado tanto por fora quanto por dentro. A polpa ou carne é suculenta e bem saborosa. Amadurece em agosto;
- o nápoles-marrom ou murrey é um belo, redondo e grande figo com uma cor marrom brilhante com pequenas marcas brancas. O interior é aproximadamente da mesma cor, os pés são grandes e a polpa, muito saborosa. Amadurece no fim de agosto;
- o ischia-verde é um figo oblongo, porém arredondado na coroa. O exterior é verde, mas quando completamente

maduro torna-se amarronzado. A polpa é púrpura e muito saborosa. Amadurece no fim de agosto;

- o brunswick é um figo em forma de pera, grande, de cor marrom externamente e marrom mais claro por dentro. A polpa é rugosa e não muito saborosa. Amadurece no início de setembro;
- o nápoles-comprido-marrom tem um longo pedúnculo e o figo é um pouco achatado na coroa. Quando maduro, sua casca é de uma cor marrom escura, de sementes grandes, polpa tendendo para o vermelho e muito saborosa. Fica maduro em setembro.

Segundo a tradição inglesa, acredita-se que o figo tenha sido trazido por um abade de Fécamp da Normandia francesa que transferiu-se para a Sompting Abbots, em Sussex, no Sul da Inglaterra. Outra versão é que Thomas Beckett plantou um pomar com quinhentas figueiras no antigo Palácio dos Arcebispos de Canterbury, em West Tarring, perto de Worthing, também em Sussex, em 1145 (Campbell-Culver, 2001). Na Inglaterra, essa região era conhecida por cultivar figueiras e até os dias atuais existem muitas árvores crescendo em casas antigas e produzindo bem a cada ano.

Segundo a mesma autora, a primeira referência escrita sobre a figueira data de 1525, quando Reginald Pole, último arcebispo de Canterbury, retornou de seus estudos na Itália trazendo diversas árvores para plantar no Palácio Lambeth, em Londres. Elas aparentemente eram do tipo white-marseilles e um exemplar cresceu até a altura de aproximadamente 16 metros, sobrevivendo até ao rigoroso inverno de 1814 (ibidem).

Encontram-se referências na tradição que se assemelham ao dito anterior, incluindo-se ainda como provável responsável pela chegada do figo na Inglaterra a esposa de Eduardo I (Roberts, 2001).

Outra informação da trajetória da figueira é a de 1648, quando o dr. Pocock de Aleppo, vindo da Síria, trouxe uma figueira e plantou-a na igreja de Oxford. A planta teria sobrevivido até aproximadamente o ano de 1833, apesar de ter sido afetada severamente

no incêndio de 1803. Segundo essa autora (Campbell-Culver, 2001), na Inglaterra a variedade mais conhecida é kadota, nome dado em virtude da à sua semelhança com a forma de um específico tipo de vaso grego chamado de *kados*, enquanto nos Estados Unidos são outras as variedades cultivadas, conforme Clevely (1988), tais como turquia-marrom, celeste, kadota (ou dottato) e magnólia, todas cultivadas em diversas regiões americanas.

No geral, observa-se que diversas variedades europeias foram introduzidas na América a partir de seu descobrimento, e as principais, talvez as mais produtivas ou saborosas, tenham sido as responsáveis pelo material primário para o desenvolvimento de novas variedades locais adaptadas às novas condições ambientais, levando em conta os novos paladares dos imigrantes e os dos habitantes nativos. Mistura de corpo e sangue junto com mistura de gostos e sabores.

Não se tem referências de figueiras tão antigas no Brasil como as anteriormente relatadas, cujas espécimes têm entre 185 anos e 290 anos.

Mas como o figo chegou ao Brasil? A partir de registros históricos é possível redesenhar seu percurso. O início está posto na costa da atual Bahia:

> A armada de Pedro Álvares Cabral em 1500 estava repleta de víveres e mesa de gulodices e mimos de boca, confeitos, fartéis, mel, figos passados, além de carne, porco, lacão, arroz, pão, vinho. (Cascudo, 2004, p.322)

O historiador-folclorista Câmara Cascudo discute a dificuldade na época em se organizar tais viagens transcontinentais, incluindo a duração da travessia, a inconstância do vento, os navios superlotados, a deficiência na alimentação e a dependência da simpatia do rei. A conservação dos alimentos embarcados era um dos quesitos principais para sua escolha.

O figo, à semelhança do fato de ter sido a primeira planta citada na *Bíblia* (King, 1975; Baerg, 1989; Walker, 1957), foi a primeira

espécie vegetal (fruta) experimentada pelos indígenas brasileiros quando da chegada da expedição de Cabral na costa baiana. Alguns estudos, como o de Câmara Cascudo citado anteriormente, ajudam a entender o ambiente no Brasil naquela época.

Além disso, Fernando Denis relata as viagens portuguesas na América do Sul e faz relato dos primeiros contatos da esquadra cabralina com os indígenas brasileiros. Escreve que dois indígenas foram convidados a entrar na nau, e ante os olhares de membros do *staff* português, foram apresentados a alguns objetos trazidos da Europa:

> Offerecerão-lhes pão, peixe, doces, passas e figos, e elles manifestarão muita repugnancia em provar destes alimentos, que apenas levárão aos beiços longe de si arremeçarão. (Denis, 1844, p.9)

Versão semelhante relata Câmara Cascudo (2004, p.303): "[...] na sexta-feira, 24 de abril de 1500: Deram-lhes ali de comer; pão e peixe cozido, confeitos, fartéis e figos passados. Primeiro ato de conquista. A posse pela gula".

Mais tarde, mudas de figo foram sistematicamente trazidas, desde o século XVI, de Portugal para a nova colônia. O professor Pirajá da Silva informa que este "passa por ser o primeiro fruto cultivado que os homens comeram" (ibidem, p.637). Pode-se entender nessa frase o sentido da palavra "homens" como tripulantes das embarcações portuguesas (por não haver outros suprimentos frutais nas embarcações, além de passas) ou mesmo os indígenas da nova terra (pois lhes foi oferecida, a título de frutas, apenas essa morácea).

No final do século XVI, Gabriel Soares de Souza (1971, p.166) descreve muitas das plantas trazidas de Portugal e cultivadas no Brasil. Em seu pormenorizado relato sobre a vida cotidiana no Nordeste brasileiro, escreve:

> As figueiras se dão de maneira que no primeiro ano que as plantam vêm como novidade e, daí em diante, dão figos em todo o ano, às quais nunca cai folha; e as que dão logo novidade e figo em todo

> o ano são figueiras pretas, que dão mui grandes e saborosos figos prêtos e as árvores não são muito grandes, nem duram muito tempo, porque como são de cinco, seis anos, logo se enchem de carrapatos que as comem, e lhes fazem cair as fôlhas e ensoar o fruto, os quais figos prêtos não criam bicho como os de Portugal. Também há outras figueiras pretas que dão figos bêberas mui saborosos, as quais são maiores árvores e duram perfeitas mais anos que as outras, mas não dão a novidade tão depressa como ela.

Pero de Magalhães Gandavo, na mesma época, diz em seu relato sobre as frutas trazidas para a Terra de Santa Cruz que "Algumas deste Reino se dão também nestas partes, convem a saber, muitos melões, pepinos, romãs e figos de muitas castas, muitas parreiras que dão uvas duas, tres vezes no anno" (Gandavo, 1980, p.51). Indica não apenas o representante das moráceas como também outras espécies que vieram ao Brasil à época do início da colonização.

Essas novas aquisições frutais moldaram o gosto e o paladar dos que para cá vieram ou dos que já estavam por estas paragens, entrando em sua lista de preferências.

Em seu livro publicado em 1941, Meira Penna afirmava que na Europa havia muitas variedades de figo, distinguindo-se, dentre elas, o figo roxo, o figo branco, o figo rajado e o figo grande.

Segundo Corrêa (1984), as variedades introduzidas e cultivadas no Brasil de que temos notícia são as seguintes: albicone, algarve, gelfiore, brillasotto, brogiotto (branco e roxo), catalão, colo-de-dama (Collo di Signora, dos italianos, lamentavelmente deturpado pelos nossos jardineiros e horticultores para cuello-de-dama), corfu, dalmazia, kadota, madeleine, missión, napolitano, narras (figueira branca de frutos brancos), negretto, ouro, portugal, troyano, vesúvio e white-celeste.

Cruz (1985, p.353) informa que "em nosso país, porém, se conhecem poucas variedades de figos, entre os quais se destacam o douradinho, o branco, o roxo, o roxo grande e o rajado".

Em Valinhos, no interior de São Paulo, há mais de sessenta anos acontece o Festival do Figo-Roxo. Essa cidade é considerada

importante centro produtor no estado, e o figo teria chegado ali em 1901, pelo imigrante italiano Lino Busatto, considerado o "inventor" da variedade roxo-de-valinhos. Busatto veio da Itália no final do século XIX e trabalhou em fazendas do interior de São Paulo, vindo a residir em Valinhos, onde já havia plantio de figo-branco (pingo-de-mel). Desejando saborear os figos diferentes de sua terra natal, solicitou o envio de mudas. Com a chegada destas, em 1901, e com a aprovação de seu sabor por moradores vizinhos, distribuiu diversas mudas das árvores novas que cultivava, iniciando-se assim a expansão dessa variedade na região (Pires, 1970).

Em 1910, com a ampliação da área cultivada e a distribuição para diversos pontos do país, Valinhos passou a ser considerada a Terra do Figo, graças à iniciativa do sr. Busato. A tradicional festa do figo dessa cidade iniciou-se em 1939, sem que o introdutor da variedade mais conhecida tivesse conhecimento, uma vez que já havia se mudado para outra cidade (Louveira, e posteriormente, Salto e Jundiaí, onde veio a falecer em 1944).

A festa começou a ser promovida pelo mons. Bruno Nardini, a pretexto de arrecadar fundos para a construção da nova matriz de São Sebastião, quando se estabeleceu o evento que congrega chacareiros e a comunidade regional (Festa do Figo, 2009), mobilizando em torno de 500 mil pessoas (60ª Festa do Figo movimenta, 2009) no mês de janeiro de 2009.

Em 1968, a prefeitura de Valinhos, em homenagem a Lino Busatto, designa com seu nome o trecho da rua que passa em frente à antiga chácara onde havia plantado o primeiro pé do figo roxo-de-valinhos. O vigor econômico do município está associado à importância dessa atividade, dando-se-lhe o epíteto de Pomo da Riqueza (Pires, 1970).

Outras cidades vêm promovendo eventos tendo como temática a valorização do cultivo dessa planta, como se pode apreender do processo ocorrido em Caçapava do Sul (RS), em que uma feira de exposição de figo e mel – Expofigo @ Mel – tenta se consolidar ressaltando aspectos culturais que vão além dos trabalhos agrícolas ligados à produção do figo e do mel (Estado do Rio Grande do Sul, 2007).

Certamente existem outras festas relativas a essa fruta, particularmente em regiões onde seu cultivo é mais promissor ou tradicional.

O figo na literatura, nas artes e na estória oral

O figo e sua árvore é espécie cantada e contada em verso e prosa há muito tempo, conforme se demonstrou no tópico sobre a figueira nas Sagradas Escrituras judaico-cristãs e muçulmana. Consta como referência mitológica importante na representação da loba amamentando os fundadores de Roma, a árvore na sombra da qual os heróis foram amamentados. Conta a lenda que depois de abandonados em uma cesta no Rio Tibre, foi embaixo de uma figueira que a cesta teria aportado (Impelluso, 2004). Na literatura clássica, popular, nas estórias e narrativas orais, conforme se demonstra a seguir, o figo e a figueira são presença marcante.

Don Quixote de la Mancha, considerado o primeiro romance moderno, escrito por Miguel de Cervantes, traz uma lista de 102 espécies, conforme levantamento feito por Pardo-de-Santayana (2006), demonstrando que essas citações estão associadas aos usos feitos pela população no período em que a obra do escritor espanhol se contextualiza. O figo é uma dessas plantas, citado seu fruto sempre como referência a algo sem valor.

Em Manoel Thomas, no seu livro 10 da *Insulana*, o figo é assim descrito (Bluteau, 1712, p.112):

Irá doçura o figo sustentando
Com mostras de pobreza no vestido
Açúcar pelo olho distillando
Com seu pé de cajado retorcido,
Suaves embaxadas ensinando
A Mercúrio na planta offercido,
Com q o Reyno das arvores despreza
Porque mais a doçura estima, & preza

Ainda de Portugal do século XVIII, os vários adágios impõem respeito e talvez provocassem algum medo, alegria ou riso disfarçado. O mesmo autor cita:

> Em tempos de Figos, náo há amigos.
> Não darei por isso um Figo podre.
> Não busques o Figo na Ameixeira.
> O Figo cahido, para o Senhorio, & o que está quedo, para mim o quero.
> A branca com frio, não val hum Figo. (Bluteau, 1712, p.113)

Alguns deles também são citados por Souto Maior (1988, p.67), que apresenta algumas variações dos adágios anteriores e adiciona outros provenientes de pesquisadores da cultura popular:

> Não fiarei dele um figo podre.
> Enquanto há figos, há amigos.
> Mais vale um pão duro que figo maduro.
> Uva, figo e melão é sustento de nutrição.
> Uns comem figo, outros arrebentam a boca.

Merece destaque o adágio que associa léxicos semelhantes e já comentados referentes à cura de doenças, talvez como adaptação onomatopeica da teoria das assinaturas, mas certamente para favorecer a memorização da receita: "Chá de folhas de figo para os males do fígado" (ibidem).

Trazido de Portugal, sem data precisa, dizia-se no campo: "Figo cortado é figo estragado". Segundo Câmara Cascudo (2004), "o povo cisma em não cortar de faca certas frutas [...]. Evita-se a concentração do tanino, o gosto adstringente característico?".

O figo verde não é tão adstringente quanto outras frutas, mas, por precaução, por que não respeitar o dito popular?

Mitos envolvendo árvores são comuns e a figueira aparece em vários deles como amaldiçoada ou assombrada, tendo como explicação recorrente o fato de ter sido em uma planta dessa espécie que Judas teria se enforcado (Porteous, 2002). Os evangelhos

não dão detalhes sobre o suicídio de Judas, mas se consolidou a tradição de que teria sido em uma figueira que ele teria cometido o tresloucado ato.

A figueira foi amaldiçoada também pelo poeta português António Nobre, (Silva, 2002, p.201), que retomou essa antiga lenda sobre o suicídio que Judas supostamente suicidara em uma figueira nos arredores de Jerusalém: "ó figos pretos, sois as lágrimas daquele/que, em certo dia, se enforcou em uma figueira. Todos os que a amaldiçoaram viveram bem menos do que a árvore".

Na Sicília, muitas superstições giram em torno dessa árvore, como a de considerar imprudente repousar à sua sombra nas horas quentes do dia, pois em cada folha habitaria um demônio sanguinário. Uma das lendas alerta sobre o risco de se encontrar uma mulher vestida como freira, com uma faca na mão, perguntando se a pessoa deseja pegá-la pelo cabo ou pela lâmina. Se a resposta for pela lâmina, a pessoa morrerá, se responder que será pelo cabo, terá sucesso em todas as tarefas assumidas.

Na verdade, na Sicília as superstições sobre as árvores são muitas e, particularmente na noite de São João, diz-se ser muito perigoso dormir embaixo delas, sob o risco de sofrer assédio de demônios (ibidem).

Existem citações em que o figo é associado com a sorte, como no caso de textos gregos e árabes que revelam que pessoas que sonham estar colhendo figos maduros seriam abastecidas com dinheiro (Simmons, 1998). Além disso, segundo o mesmo autor, o formato erótico do fruto do figo levou a associações na Grécia Antiga para o campo da prosperidade e fertilidade, representações comuns na festa de Dionísio. Na Antiga Roma e em partes da Índia e do Quênia, o leite de figo fazia parte de cerimônias importantes, igualmente associadas aos aspectos eróticos e reprodutivos.

Talvez parte dessas associações e usos tenha influenciado outros povos europeus e, trazida ao Brasil pelos missionários no período colonial, ainda se faz presente nos dias atuais. Jean Baptiste Debret (1978, p.208) descreve algumas cenas religiosas da época, em que mães penduram "pequenos antebraços de punho

fechado e que têm em geral uma polegada de comprimento" para a proteção das crianças:

> Estes amuletos (feitos de raiz de arruda) têm o nome genérico de figas, porque a princípio esculpiam-se pequenas peras ou figos consagrados ao mesmo uso. A superstição recomenda que no momento de pendurá-los no pescoço da criança se reze uma oração a São João, o qual indubitavelmente preservará o pequeno de todas as desgraças. (ibidem)

No Brasil Colônia, alguns escritores produziram saborosos textos sobre a fruta. Alguns exemplos podem ser vistos no livro de Cascudo (2008), *Antologia da alimentação no Brasil*:

> [...] o figo de cor roxa graciosos poucos se logram, salvo-se à porfia se defendem de que com os biquinhos, os vão picando os leves passarinhos. (atribuído a Frei Manuel de Santa Maria de Itaparica, 1704-1768)
> [...] as bananas famosas na doçura, fruta que em cachos pende e cuida a gente
>
> Que fora o figo da cruel serpente. (atribuído a Frei José de Santa Rita Durão, 1720-1784, do livro sobre "Frutos, caça e pesca do Brasil", de 1781, poema épico do descobrimento da Bahia)
>
> Aqui não faltam figos,
> e os solicitaram pássaros amigos,
> apetitosos de sua doce usura,
> porque cria apetites e doçura;
> E quando acaso os matam
> porque os figos maltratam,
> parecem mariposas, que embebidas
> na chama alegre, vão perdendo as vidas.

Esse texto é atribuído a Manuel Botelho de Oliveira (1636-1711), "As frutas e legumes", produzido em Lisboa, em 1705, na forma de música dividida em quatro coros de rimas portuguesas, castelhanas, italianas e latinas.

Ainda no Brasil, e mais recentemente, o figo foi merecedor de citações em textos literários infantis, como em *O Minotauro*, de Monteiro Lobato (apud Camargos & Sacchetta, 2008, p.24), que escrevia: "Jantar em casa de Péricles primou pela simplicidade e discrição: Carneiro assado – e ótimo! Merecedor até da aprovação de Tia Nastácia; pão; peixe; queijos de vários tipos; frutas secas e frescas, figos, uvas; mel; leite; ótimos vinhos [...]".

E ainda, em uma inimaginável viagem no tempo e no espaço, a turma do Sítio do Pica Pau Amarelo é levada para a Antiga Grécia, à procura da cozinheira raptada, e lá encontra-se com Sócrates e Heródoto. Tia Nastácia, sábia nos dotes culinários, encanta-se com um prato oferecido por uma senhora helênica de nome Aretusa, feito de leite e toucinho preparado em folhas de figo. "Com que regalo devorei o pitéu! Tive a sensação de ambrosia dos deuses. Que tempero, que arte não usou a velhinha para conseguir aquele prato!" (ibidem), surpreendeu a cozinheira.

Em seu livro *Plantas medicinais, benzeduras e simpatias*, Téo Azevedo apresenta algumas crendices e adágios:

> figueira: planta sagrada, no local que tem pé de figueira tudo corre bem. figo(s): comer significa satisfação; figos frescos é prosperidade; secos é sinal de decadência financeira; doce de figo é amizade sincera, auxílio de amigos. (Azevedo, 1984, p.35)

Nem sempre o papel da figueira é explicitado senão como mero elemento do enredo, como em *A menina e a figueira*, cabendo porém a interpretação de sua importância no devido contexto. Essa estória possui muitas variantes, como se depreende dos outros títulos que recebe (*A madrasta*, *Figo da figueira*, *Menina enterrada*, *História da figueira*) e das diversas formas de contar, embora se mantenha o enredo principal (Neves, 2009; Histórias, 2009).

De domínio público, aqui citada a partir do relato feito por Souto Maior (1988), trata-se de uma estória de maus-tratos a uma menina que teve por tarefa ficar espantando os pássaros de uma figueira, a pretexto de manter-se ocupada, enquanto a madrasta saía sabe-se lá para que afazeres. O pai, nessa estória, como em outras de madrastas, viajava muito frequentemente, deixando os cuidados da casa e da menina para a madrasta. A criança, por distração, não obedeceu a ordem, indo brincar com outras crianças, e deixou a figueira ser atacada, o que serviu de motivo para que fosse enterrada viva. Na fantasiosa estória, a menina é salva por um jardineiro e pelo pai.

José Lins do Rego, no livro *Menino do engenho*, pela boca de Totonha contava estória semelhante (Maior, 1988), e tantos outros escritores também assim o fizeram. Nas diversas versões existem muitas variações, mas se mantêm os elementos principais, entre os quais a figueira. A figueira, nesse caso, é elemento contextual, sendo ideia-força a da madrasta perversa, reeditada após o caso amplamente divulgado na mídia de maus-tratos com final criminoso envolvendo o pai e a madrasta na capital paulista (Caso Isabella, 2008; Brito, 2009).

Sobre essa lenda, há ainda algumas versões cantadas e outras transformadas em filmes. Elba Ramalho, ainda pouco conhecida na época, interpreta a "Estória da figueira" em CD encartado no livro *Folclore musicado da Bahia*, de Ester Pedreira de Cerqueira, lançado em 1978.

Variações sobre a música entoada nessa estória são muitas, como os versos com que a criança espantava os pássaros, retirado de Neves (2009, p.1):

Xô, xô, passarinho,
ai, não toques o biquinho,
vai-te embora pro teu ninho,
xô, xô, passarinho,
xô, xô!...

Do mesmo autor, quando se aproxima o final desse conto, a canção triste é entoada quando o capineiro carpia o terreno perto de onde a menina havia sido enterrada:

> Capineiro de meu pai,
> não me cortes o cabelo,
> minha mãe me penteava,
> minha madrasta me enterrou,
> pelo figo da figueira
> que o passarinho bicou. (ibidem)

O caráter mágico da figueira aparece ressaltado em várias estórias e contos, como no do caso registrado por Luciana Hartman (Fapesp, 2009). O enredo apresenta um dono de figueiral que espantava os amigos a tiros de espingarda. Os surrupiadores de figo descobrem que ele tinha medo de assombração e o espantavam imitando vozes do além, a partir do próprio figueiral, ficando livres para o delito.

O que chama a atenção na literatura em que entra a figueira é o fato de esta sempre estar associada à sua prolificidade, seu sabor, sua cor e textura, como nos anteriormente citados e em outros, como no poema "O pisco e o figo" (Petronilho, 2005), e em "A figueira" (Audrey, 2009). No primeiro, um figo convida um pássaro a experimentar suas qualidades, no segundo, uma figueira improdutiva deseja ser prolífica, o que consegue, mas passa a ser por demais assediada, arrependendo-se de ter desejado ser o que não era.

Nas estórias de fundo moral, é comum encontrar figo e figueira associados à nobreza, como no caso do *Talmude*, em que se encontram pelo menos duas estórias com a presença dessa planta. O *Talmude* é um livro considerado sagrado, utilizado pelos rabinos, em que se encontram registrados debates, tradições e contos judaicos de caráter moralizante.

Em versões contadas por Pinto (2009), na primeira das estórias, intitulada "O imperador e os figos", um agricultor oferece as primeiras frutas de seu pomar ao imperador, recebendo em troca, cheia de ouro, a mesma cesta na qual levara os figos. Um outro

agricultor, invejoso, manda ao mesmo imperador uma cesta maior ainda, esperando retribuição semelhante, recebendo, no entanto, o desprezo do imperador.

Na segunda estória, intitulada "Os guardas do rei", um cego e um coxo são os protagonistas. O rei, constituindo-os guardas de suas figueiras, ficou sabendo que os melhores frutos tinham desaparecido logo depois da primeira noite de vigília daqueles guardas. Interrogados, os dois inicialmente negam sua culpa alegando suas deficiências físicas, posteriormente confessando terem se associado para colher indevidamente os figos. Ambos foram castigados.

Entre as letras de músicas religiosas, a figueira também se faz presente, evocando a parábola evangélica:

Ainda que a figueira não floresça
E os campos não produzam mantimentos
Não vem das mãos dos homens
Minha força e provisão
É Deus a minha salvação
É Deus o meu alto refúgio
Ainda que as bençãos pareçam não chegar
Deus é fiel e sem demora vem
A minha parte eu faço, eu não paro de adorar
A ele minhas mãos levantarei
Mesmo se eu passar por um deserto
Pelo vale ou seja onde for
Nada poderá me abalar
Pois quem me segura é o senhor
Deus determinou no coração
Nos escolheu e nos chamou
E se chamou... com sua unção... nos capacitou
Deus nos escolheu
Deus nos chamou
Deus nos ungiu
Nos capacitou (Deus, 2009, p.1)

O mito do papa-figo, em que pese o título que remeteria à fruta, nada, de fato, tem a ver com a planta da qual trata este artigo, apesar das mesmas grafia e fonética referentes ao fruto da figueira.

A expressão papa-figo é uma corruptela de papa-fígado e se refere a uma estória de fundo moralizante, de caráter repressor (Queiroga, 2009), usualmente contada a meninos de mau comportamento para amedrontá-los e forçá-los à obediência aos adultos (Barros, 2009). O mito teria surgido da incompreensão de camponeses após uma epidemia da doença de Chagas, no Nordeste brasileiro, quando agentes de saúde coletavam amostras do fígado de pessoas mortas com essa doença, em geral crianças (Papa-figo, 2009), para verificação da *causa mortis*. O papa-figo é representado por um

> negro velho, sujo, vestindo farrapos, com um saco. Pode ser pálido, esquálido, com barba sempre por fazer. Atrai crianças para comer-lhes o fígado, com momices ou mostrando-lhes brinquedos. Costuma ficar à saída das escolas, jardins e parques. Conhecido em todo o Brasil. (Lenda o papa-figo, 2009, p.1)

Há ainda uma versão indicando ser o papa-figo uma pessoa rica, educada e respeitada, que foi vítima de uma terrível maldição, não se sabe por parte de quem. Depois de se alimentar do fígado de alguma criança, compensa financeiramente a família enlutada ao efetuar o enterro da pequena criatura por ele sacrificada (ibidem).

Ressalta-se nesse item que a expressão "papa-figo" pode também se referir ao nome de um pássaro europeu, conforme citado por Cascudo (2002), por aquele consumir essa fruta com frequência, aumentando ainda mais a quantidade de variações nas estórias a serem contadas sobre o tema.

Associada ao imaginário infantil, a estória da moura encantada também tem o figo presente. Um homem encontra uma mulher com um cesto de figos à cabeça e pede um, que guarda para comer mais tarde. Ao sentir fome e tirar o figo do bolso, este se transformara em uma moeda de ouro, percebendo o homem que a mulher encontrada tratava-se de uma moura encantada (Era uma vez, 2009). Manuel e

os pássaros é outra estória em que o figo aparece como fruta desejada por uma criança maltratada pela patroa e bem cuidada por uma águia (Torrado & Malaquias, 2009).

As inúmeras representações infantis, juvenis e para adultos envolvendo o fruto da figueira reforçam a ideia de sua difusão e importância cultural em praticamente todo o país.

Considerações finais

A revisão de literatura demonstra a importância do figo ao longo da história da humanidade, estando a fruta presente em registros de escritos religiosos, políticos, artísticos, medicinais e gastronômicos. A facilidade de sua propagação e de conservação em forma desidratada, em geleias, tanto isolado quanto associado a outros produtos, mantendo elevados teores de açúcar e sabor agradável, é elemento que favorece sua difusão em vasta extensão temporal e espacial. A referência à planta ou a partes dela, como as folhas, os ramos, as flores e os frutos, em civilizações antigas, modernas e contemporâneas, é indicativo de sua significação pelos homens. Pelo que se pode demonstrar, é uma das primeiras plantas cultivadas referidas como responsável por suprir comunidades ancestrais, assumindo em muitos casos função simbólica e religiosa. No Brasil, é crescente seu uso e sua difusão enquanto produto alimentar e referência cultural em regiões de produção agrícola no Sul do país, onde tem sido cultivado desde o início da colonização.

Referências bibliográficas

AUDREY, S. *A figueira*. Disponível em: <http://sozinha_no_mundo2.zip.net/>. Acesso em: 11 fev. 2009.

AZEVEDO, T. *Plantas medicinais, benzeduras e simpatias*. São Paulo: Global Editora e distribuidora Ltda., 1984. 199p.

BAERG, H. J. *Bible, Plants and Animals.* V.3. Washington: Review and Herald Publishing Association, 1989. 138p.

BAILEY, L. H. *Manual of Cultivated Plants*. Most commonly grown in the continental United States and Canada. New York: MacMillan Publishing Co., Inc, 1949.

BARROS, S. R. Era uma vez… Disponível em: http: <//www.autorpernambucano2005.kit.net/agenda_2007/pag_1223627_010.html>. Acesso em: 11 fev. 2009.

BERRAL, J. S. *The Garden*. An illustrated history. New York: The Viking Press, 1966.

BIANCHINI, F.; CORBETTA, F. *The Complete Book of Fruits and Vegetables.* New York: Crown Publishers, Inc., 1975.

BÍBLIA SAGRADA, 162ed. São Paulo: Editora Ave-Maria, 2004. 1632p.

BLUTEAU, R. Vocabulário português e latino, Coimbra, 1712-1718. Disponível em: <www.ieb.usp.br/dicionarios/Bluteau/arqImpressao.asp>. Acesso em: 25 abr. 2008.

BRITTAIN, J. *The Plant Lover's Compagnion*. Plants, people & places. Boston; Massachussets: Horticulture Books, 2006.

BRITO, R. Resistindo à destruição, árvores sagradas abençoam "terreiros" da Bahia. Salvador, *A Tarde*, 31 jan. 1980.

BRITO, R. C. de. As madrastas e os pais ainda apavoram? Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/imprime/0,,OI2734180-EI6788,00.html>. Acesso em: 11 fev. 2009.

BRYANT. C. *Flora Diætetica*: or, history of esculent plants, both domestic and foreign. London: B. White, 1783. 379p.

BUXÓ, R. Crop evolution: new evidence from the Neolithic of west Mediterranean Europe. In: S. COLLEDGE; J. CONOLLY (eds.). *The Origins and Spread of Domestic Plants in Southwest Asia and Europe*. Walnut Creek: Left Coast Press, 2007, p.155-72.

CAMPBELL-CULVER, M. *Origin of Plants:* the people and the plants that shaped Britain. London: Headline Book Publishing, 2001.

CASCUDO, L. da C. *Civilização e cultura.* São Paulo: Global Editora, 2002. 726p.

______. *História da alimentação no Brasil*. São Paulo: Global Editora, 2004, 954p.

CASO ISABELLA. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/especial/2008/casoisabella/>. Acesso em: 25 mar. 2009.

CHERNOVIZ, P. L. N. Diccionario de Medicina Popular e das Sciencias Acessórias, Paris, 1890. Disponível em: <www.ieb.usp.br/online/dicionarios/Medico/imgDicionario.asp>.

CLEVELY, A. M. *The Total Garden*. London: Johnson Editions Ltd., 1988.

COLLEDGE, S.; CONOLLY, J. A review and synthesis of the evidence for the origins of farming on Cyprus and Crete. In: S. COLLEDGE; J. CONOLLY (eds.). *The Origins and Spread of Domestic Plants in Southwest Asia and Europe*. Walnut Creek: Left Coast Press, 2007, p.53-74.

CONDIT, I. J. Fig: a monograph. *Hilgardia.* A journal of Agricultural Science. California Experiment Agricultural Station, v.23, n.11, fev.1955, p.323-511.

CORRÊA, M. P. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.* Brasília: Ministério da Agricultura; Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984.

COWELL, F. R. *The Garden as a Fine Art.* From antiquity to modern times. Boston: Houghton Mifflin Company, 1978. 232p.

CRUZ, G. L. *Dicionário das plantas úteis do Brasil.* 3.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1985. 599p.

DANIEL, J. *Tesouro descoberto no máximo Rio Amazonas*. v.1. Rio de Janeiro: Contraponto Editora, 2004. 597p.

DEBRET, J. B. *Viagem pitoresca e histórica ao Brasil.* Tomo II. Belo Horizonte: Editora Itatiaia Ltda., 1978. 370p.

DE CANDOLLE, A. *Origin of Cultivated Plants*. New York: D. Appleton and Company, 1885. 468p.

DENIS, F. *Brazil*. Lisboa: Typ. de L. C. da Cunha, 1884. 389p.

DEUS NOS ESCOLHEU. Disponível em: <http://cifras.com.br/cifra/cassiane/deus-nos-escolheu>. Acesso em: 11 fev. 2009.

DUNMIRE, W. W. *Gardens of New Spain.* How Mediterranean plants and food changed América. Austin: University of Texas, 2004.

EDLIN, H. L. *Plants and Man.* New York: The Natural History Press, 1969. 253p.

ERA UMA VEZ... (Lendas e contos do Alvoco da Serra). Disponível em: <http://www.geocities.com/alvoco/lendas.htm?200911>. Acesso em: 11 fev. 2009.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Conselho Estadual de Cultura. Processo n. 1685/1100-06.2, Parecer n. 099/07 CEC/RS. O Projeto I Expofigo @ Mel em grau de recurso não é recomendado para a Avaliação Coletiva do Sistema LIC. Porto Alegre, 26 fev. 2007.

FAMIN, M. C. *Brasil por Fernando Denis*. Colombia e Guyanas. v.1. Lisboa: Typ. de L. C. da Cunha, 1844.

FAPESP. Fronteira que não divide, congrega. Disponível em: <http://www.agencia.fapesp.br/materia/4932/noticias/fronteira-que-nao-divide--congrega.htm>. Acesso em: 15 mar. 2009.

FESTA DO FIGO. Disponível em: <http://www.festadofigo.com.br/2009/historia.html>. Acesso em: 11 fev. 2009.

FESTA DO FIGO MOVIMENTA O CIRCUITO DAS FRUTAS EM SÃO PAULO. Disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/node/6876>. Acesso em: 14 mar. 2009.

FLANDRIN, J. L.; MONTANARI, M. *História da alimentação*. 4ed. São Paulo: Estação Liberdade, 1998. 885p.

FOLCLORE BRASILEIRO ILUSTRADO: O PAPA-FIGO. Disponível em: <www.sitededicas.uol.com.br/folk04.htm>. Acesso em: 11 fev. 2009.

FONTES, A. S. Doce de figo cristalizado. Disponível em: <http://www.valedoparaiba.com/terragente/coisasdaterra/receita_figo.htm>. Acesso em: 11 fev. 2009.

GANDAVO, P. de M. *Tratado da terra do Brasil* – História da Província Santa Cruz. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 1980. 150p.

GERARD, J. *Gerard's Herbal: Historie of plants.* Middlsex: Senate, 1998. 303p.

HARLAN, J. R. *Crops & Man*. 2ed. Madison: American Society of Agronomy, Inc., 1992. 284p.

HANCOCK, J. F. *Plant Evolution and the Origin of Crop Species*. New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1992.

HARRISON, S. G.; MASEFIELD, G. B.; WALLIS, M. *The Oxford Book of Food Plants*. Manchester: Oxford University Press, 1969.

HEDRICK, U. P. *Sturtevant's Edible Plants of the World*. New York: Dover Publications Inc., 1972. 686p.

HEINERMAN, J. *Heinerman's Encyclopedia of Fruits, Vegetables and Herbs*. New York, 1988. 400p.

HENRIQUE, T. A menina e a figueira. Postado em 5 nov. 2007. Disponível em: <http://mundoazulth.blogspot.com/2007/11/pra-contar-em--novembro-menina-e.html>. Acesso em: 11 fev. 2009.

HISTÓRIAS. História da Figueira. EnCantaCONTO. Contação de Histórias. Disponível em: <http://www.encantaconto.com.br/histotias.asp?cod=2>. Acesso em: 11 fev. 2009.

HOBHOUSE, P. *Gardening through the Ages*. An illustrated history of plants and their influence on Garden Styles from Ancient Egypt to Present Day. London: Simon & Schuster, 1993. 336p.

HOLDEN, J.; PEACOCK, J.; WILLIAMS, T. *Genes, Crops and the Environment*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

HYAM, R.; PANKHURST, R. *Plants and Their Names: a concise dictionary.* London: Oxford University, 1995. 545p.

HYAMS, E. *A History of Gardens and Gardening.* New York; Washington: Praeger Publishers, 1971a.

______. *Plants in the Service of Man*. 10.000 years of domestication. Philadelphia; New York: J. B. Lippincott Company, 1971b. 222p.

III DOMINGO DA QUARESMA (Lc 13, 1-9). O CASTIGO. O BEM ESPERADO POR TODOS (Pe. Ignácio dos padres escolápios). Disponível em: <http://www.presbiteros.com.br/old/exegese/quaresma3.htm>. Acesso em: 11 fev. 2009.

IMPELLUSO, L. *Nature and its Symbols*. Los Angeles: The J. Paul Gerry Museum, 2004. 183p.

JASHEMSKI, W. M. F. *A Pompeian Herbal*: ancient and modern medicinal plants. Austin: University of Texas Press, 1999. 197p.

KING, E. A. *Bible Plants for American Gardens.* New York: Dover Publications, Inc., 1975.

KRYMOW, V. *Healing Plants of the Bible*: history, lore and meditations. Toronto: Wild Goose Publications, 2002. 232p.

LEHNER, E.; LEHNER, J. *Folklore and Symbolism of Flowers, Plants and Trees*: with over 200 rare and unusual floral designs and illustrations. New York: Dover Publications, Inc., 2003.

LENDA O PAPA-FIGO. Disponível em: <http://www.ifolclore.com.br/lendas/gerais/g_papa_figo.htm>. Acesso em: 11 fev. 1009.

LEWINGTON, A. *Plants for People*. New York: Oxford University Press, 1990. 232p.

LEWIS, W. H.; ELVIN-LEWIS, P. F. *Medical Botany*. Plants affecting man's health. New York: John Wiley & Sons, 1977. 515p.

LICOR DE FOLHAS DE FIGO. Disponível em: <http://www.gforum.tv/board/600/35238/licor-de-folha-de-figo.html>. Acesso em: 20 mar. 2009.

LINNEU, C. V. *Ficus, ejusque historia naturalis & medica exhibetur*. Upsaliae: [s. n.] 1744. 28p.

LOBATO, M. *O Minotauro.* Editora Brasiliense: São Paulo, 1947. 227p.

MAIOR, M. S. *Alimentação e folclore*. Rio de Janeiro: Funarte, 1988. 186p.

MARTIUS, K. F. P. von. *Sylllabus praelectionum Martii… de botanica pharmaceutico-medica*. Munchen: Druck Von C. Wolf, 1852. 34p.

MOLDENKE, H. N.; MOLDENKE, A. L. *Plants of the Bible*. New York: Dover Publications, 1986. 328p.

MUSSELMAN, L. J. *Figs, Dates, Laurel, and Myrrh*: plants of the Bible and the Quran. Portland: Timber Press, 2007. 336p.

NATIONAL GEOGRAPHIC SOCETY. *Edible:* an illustred guide for the world's food plants. Washington: National Geographic Society, 2008.

NEVES, G. S. Coletânea de estudos e registros do folclore capixaba: 1944-1982. Disponível em: <http://www.estacaocapixaba.com.br/folclore/coletanea/coletanea_34_tres_contos_populares.htm>. Acesso em: 11 fev. 2009.

O FIGO. Disponível em: <http://ihdina.net/pt-br/alcorao/95>. Acesso em: 20 mar. 2009.

OVIEDO, G. F. de. *Sumário de la historia natural de las Indias*. Red-Ediciones. Barcelona. 2011.

PAPA-FIGO. Disponível em: <http://recantodasletras.uol.com.br/resenhas/210883>. Acesso em: 14 mar. 2009.

PARDO-DE-SANTAYANA, M. et al.. Plants in the works of Cervantes. *Economic Botany*, New York Botanical Garden, 60(2), 2006, p.159-81.

PENNA, M. *Dicionário brasileiro de plantas medicinais*. Oficinas Gráficas de "A Noite". Rio de Janeiro, 1941. 302p.

PETRONILHO, M. O pisco e o figo. Vou te contar. Disponível em: <http://vou-tecontar. Blogspot.com/2005/01/o-pisco-e-o-figo.htm>. Acesso em: 11 fev. 2009.

PINTO, W. A. Pequenas histórias com grande sabedoria. Disponível em: <http://www.welingtonpinto.kit.net/frasescelebres/pag_1087860_016.html>. Acesso em: 11 fev. 2009.

PIRES, M. *O pomo da riqueza*: a história do figo roxo de Valinhos. Campinas: Ativa Promoções Culturais, 1970.

PORTEOUS, A. *The Forest in Floklore and Mithology*. Mineola: Dover Publications, Inc., 2002.

QUEIROGA, F. M. de. Mito folclórico: meio marginal de sociabilização. Resumo do Grupo de trabalho da 21ª Reunião da Associação Brasileira de Antropologia. Disponível em: <http://www.ufes.br/~cisoufes/gts/gt23.htm>. Acesso em: 11 fev. 2009.

RENFREW, J. M. *Palaeoethnobotany*. The prehistoric food plants of the Hear East and Europe. New York, Columbia University Press, 1973.

RICHARDSON, W. N.; STUBBS, T. *Plants, Agriculture and Human Society*. California: W. A. Benjamin, Inc. Menlo Park, 1978. 353p.

ROBERTS, J. *The Origins of Fruits and Vegetables*. New York: Universe Publishing, 2001. 228p.

ROGERS, B.; POWERS-ROGERS, B. *Culinary Botany.* The essential handbook. KENt: Library of Congress, 1988. 176p.

ROTTOLI, M.; PESSINA, A. Neolithic agriculture in Italy: an update of archaeobotanical data with particular emphasis on northern settlements. In: S. COLLEDGE; J. CONOLLY (eds.). *The Origins and Spread of Domestic Plants in Southwest Asia and Europe*. Walnut Creek: Left Coast Press, 2007, p.141-53.

SHIBUKAWA, G. Tales from the Kojiki. Narrativa da criação dos hebreus. Tradução para o português por Sérgio Pereira Alves. Disponível em: <http://www.salves.com.br/simb.mclcrheb.htm>. Acesso em: 11 fev. 2009.

SILVA, D. da. *A vida íntima das palavras*: origens e curiosidades da Língua Portuguesa. São Paulo: Arx, 2002.

SIMMONS, F. J. *Plants of Life, Plants of Death*. Madison: The University of Wisconsin Press, 1998. 586p.

SIMPSON, B. B.; OGORZALY, M. C. *Economic Botany*. Plants in our world. 2ed. New York: McGraw-Hill, Inc., 1995.

SMITH, A. W. *A Gardener's Handbook of Plant Names:* their meanings and origins. New York: Dover Publications, 1997. 408p.

SORANUS. *Soranus gynecology*. Baltimore: The John Hopkins University Press. 1991.

SOUSA, G. S. de. *Tratado descritivo do Brasil em 1587*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1971. 389p.

SOUTO MAIOR, M. *Alimentação e folclore*. Rio de Janeiro: Funarte; Instituto Nacional do Folclore, 1988. 196p.

STEARN, W. T. *Stearn's Dictionary of Plants Names for Gardeners.* London: Cassell Publishers, 1994. 363p.

TAUBER, Y. As sete espécies. Disponível em: <http://www.chabad.org.br/datas/tu_bishvat/sete_especies.html>. Acesso em: 15 mar. 2009.

TORRADO, A.; MALAQUIAS, C. Manuel e os pássaros. Disponível em: <http://www.historiadodia.pt/pt/historias/04/18/imprimir.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2009.

TRÓPICOS. Disponível em: http://www.tropicos.org. Acesso em: dez. 2009

UCKO, P. J.; DIMBLEY, G. W. *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals*. Chicago; New York: Aldine; Atherton, Inc., 1969. 581p.

VAN WYK, B. E. *Food Plants of the World.* An illustrated guide. Portland: Timber Press, 2005. 480p.

VAVILOV, N. I. *The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants*. New York: The Ronald Press Company, 1951.

VIARD, M. *Fruits and Vegetables of the World*. Barcelona: Longmeadow Press, 1995. 191p.

WALKER, W. *All the Plants of the Bible*. New York: Harper & Brothers Publishers, 1957. 244p.

WRIGHT, R. *The History of Gardening*. From the hanging gardens of Babylon to the hanging gardens of New York. New York: Dodd, Mead & Company, 1934.

WOLF, D. *Healing Herbs of the Holy Land*: herbs from the Bible for today. Israel: Astrolog Publishing House Ltd. Hod Hasharon, 2004. 141p.

ZOHARY, D; HOPF, M. *Domestication of Plants in the Old World*: the origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley. New York: Oxford University Press, 2004. 316p.

2
Aspectos econômicos da produção e comercialização do figo

Aldir Carlos Silva
Marco Antonio da Silva Vasconcellos
Rubens Nei Briançon Busquet

Introdução

Nos últimos 25 anos analisados pela Food and Agriculture Organization (FAO), a maioria das fruteiras teve sua produção aumentada em todo o mundo, fazendo crescer, com isso, a área plantada. Nesse período, um dos pontos importantes do sistema produtivo de frutas foi a capacidade de gerar produtos de qualidade e saudáveis, conforme os requisitos de sustentabilidade ambiental, segurança alimentar e viabilidade econômica, mediante a utilização de tecnologias não agressivas ao meio ambiente e à saúde humana (Toda Fruta, 2008). O mercado internacional, diante das novas tendências do consumidor, requer alimentos seguros e livres de qualquer tipo de agravante à saúde humana, adotando programas específicos que asseguram o controle e a rastreabilidade de toda a cadeia produtiva de frutas frescas.

O figo está entre as vinte principais frutas exportadas pelo Brasil e vem mantendo a 3ª posição no *ranking de* volume comercializado entre as frutas de clima temperado. Fica atrás apenas da maçã, com 153 mil toneladas, e da uva, com 28,8 mil toneladas, e atingiu o patamar de US$ 2,109 milhões em 2004 (IBGE, 2008).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, evoluindo sua participação no mercado externo nos últimos anos. Diante da grande mobilização do mercado internacional visando maior segurança do alimento, principalmente o importado, o Brasil tem se esforçado para se adequar às novas tendências internacionais.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) criou o sistema de produção denominado Produção Integrada de Frutas (PIF), que tem o aval do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), visando aumentar a qualidade das frutas brasileiras, com o objetivo de ampliar sua participação no mercado externo. Esse sistema possibilita o rastreamento da produção, conferindo ao agricultor um selo de certificação, e ao exportador, a qualidade da fruta, reduzindo ao máximo o impacto ambiental do sistema produtivo a partir do uso racional de produtos químicos, reduzindo sua utilização no processo produtivo. As diretrizes do programa foram publicadas favorecendo catorze espécies de frutas: maçã, manga, uva, mamão, melão, pêssego, goiaba, caqui, cítricos, caju, coco, banana, maracujá e *figo*. Os produtores que o adotaram possuem o selo de certificação como garantia de qualidade e adequação aos padrões estipulados, o que garante a entrada no mercado internacional sem que seja necessário adotar programas internacionais de certificação.

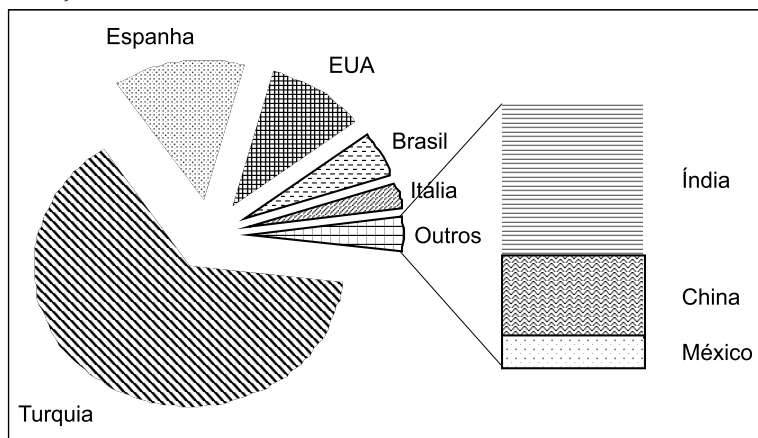
A valorização do produto por meio da adoção de certificados talvez seja uma solução para um dos problemas que ocorrem normalmente durante o período de pico das exportações brasileiras, em que, para atender à demanda quantitativa, a qualidade do produto exportado diminui para aumentar a quantidade de produto enviado, o que, na maioria das vezes, prejudica os exportadores que mantêm a qualidade mesmo exportando menor quantidade. Dessa forma, a certificação vai propiciar a manutenção da qualidade independentemente do período.

Produção e mercado internacional

O figo é uma fruta produzida e consumida em todos os continentes e a produção mundial chega a mais de 1bilhão de toneladas por ano. O preço pago pelo quilo do fruto fresco tem sofrido aumento nos últimos anos, fazendo crescer o volume de exportações (Mapa, 2008). A maior parte da produção mundial concentra-se na região da Bacia Arábica do Mediterrâneo, compreendida pelos seguintes países: Egito, Grécia, Irã, Marrocos, Turquia, Itália e Espanha. A Turquia tem atualmente a maior produção de frutos. Outros países fora dessa região também têm produção significativa de figo, como EUA, China, México, Índia e Brasil, que responde por 5% da produção mundial (Mapa, 2008; Toda Fruta, 2008).

Por se tratar de uma fruta climatérica, ou seja, que tem maturação após a colheita, o figo tem pouco tempo de prateleira, o que dificulta a atividade de exportação. Com isso, mesmo alguns países tendo grandes produções, estas se destinam principalmente ao mercado interno, ficando o Brasil (figo tipo comum: roxo-de-valinhos) e a Turquia (tipo polinizado: smirna) como importantes fornecedores de figo ao mercado internacional.

A produção do figo pode ser destinada tanto para a comercialização *in natura* quanto para a industrialização. Para a indústria, o fruto meio maduro destina-se à produção do doce de figo, seco e caramelado, tipo rami; o figo inchado, ou de vez, pode ser usado para o preparo de compotas e figadas, enquanto os figos verdes são empregados para a produção de compotas e doces cristalizados.

Gráfico 1 – Principais países produtores de Figo (*Ficus carica*) e sua representação no mercado mundial.

Fonte: FAO (2004)

O figo está entre as frutas frescas mais exportadas pelo Brasil (IBGE, 2008), e entre o período de 2000 e 2002, a quantidade enviada a outros países sofreu um decréscimo, mas a partir desse período, apresentou consecutivos aumentos a cada ano, ultrapassando, a partir de 2006, a quantia de 1 milhão de quilos enviados. O valor pago por essa fruta também apresentou o mesmo comportamento, ultrapassando, a partir de 2005, a soma de US$ 2 milhões, e em 2007 ultrapassou a marca dos US$ 6 milhões em exportações, representando esse valor um acréscimo médio de 130% sobre os valores pagos em anos anteriores. Dessa maneira, a exportação de figo passou a representar 1% do valor e 0,2 % da quantidade de frutas frescas nacionais exportadas.

A colheita do figo no Brasil concentra-se de novembro a março, período de entressafra da produção da fruta fresca no Hemisfério Norte e nos países do Mercosul. No mercado interno, por sua vez, os preços são menos atrativos, tornando a exportação uma opção vantajosa. Para o mercado europeu, o maior volume deve ser exportado até o final de janeiro por causa da entrada do fruto originário da Turquia em fevereiro, com preços inferiores aos praticados pelos produtores

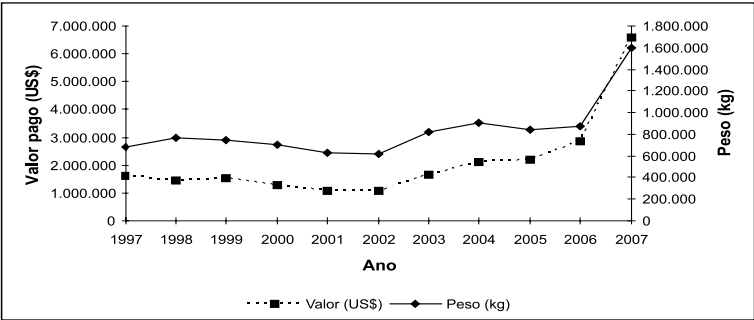
brasileiros, por ter proximidade com o mercado consumidor (europeu) e também por apresentar maior tempo de prateleira. Os preços recebidos pelo produtor na exportação de figos variam de mês a mês, conforme a demanda externa. A maior procura ocorre no mês de dezembro, durante as festas de Natal e fim de ano.

Tabela 1 – Principais países que abastecem o mercado mundial de figo durante o ano. Adaptado a partir do calendário de suprimento mundial de figo, considerando a época de colheita.

JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
Brasil	Brasil	Brasil	Brasil	Brasil	Brasil	Itália	Itália	Itália	Itália	Brasil	Brasil
x	x	x	x	x	x	Turquia	Espanha Turquia	Espanha Turquia	Turquia	Itália	Itália
x	x	x	x	x	x	x	x	França	x	x	x

Fonte: Amaro et al. (1998)

No Brasil, como ocorre em outros países, a maior parte da produção fica no mercado interno e menos de 40% são exportados. O estado de São Paulo é o maior exportador, seguido por Espírito Santo, Minas Gerais, Bahia e Ceará (Seagri, 2008). A região Sul do país, mesmo sendo um grande produtor nacional, não está entre os maiores exportadores.

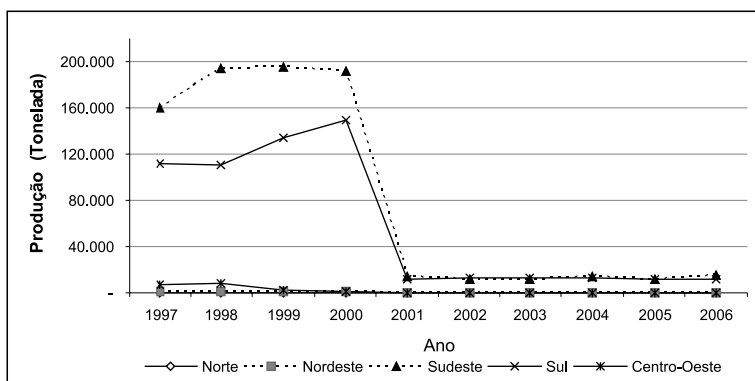
Gráfico 2 – Dados nacionais de exportação de figo no período de 1997 a 2007. Quantidade em kg de fruta fresca e valor pago.

Fonte: Mapa (2008)

Produção e mercado nacional

A figueira, mesmo sendo uma planta de clima temperado, apresenta produtividade em todas as regiões do país. Os maiores índices de produtividade são encontrados nas regiões Sul e Sudeste. O cultivo baseia-se praticamente na plantação de uma única variedade, roxo-de-valinhos, com maior expressão econômica nos estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais e São Paulo, que também são os maiores produtores. Na região Nordeste, com destaque para o estado do Ceará, algumas lavouras comerciais já estão sendo cultivadas e sua produção já alcança valores significativos e tem como destino o mercado externo, por apresentar preços mais atrativos. Na região Centro-Oeste, o estado de Goiás apresenta-se como maior produtor.

Mesmo com o aumento de consumo e do preço no mercado interno e externo, a produção de figo no Brasil teve um declínio no final da década de 1990 em todas as regiões produtoras. A produção caiu de mais de 100 mil toneladas para valores abaixo de 20 mil toneladas/ano. O município de Valinhos, na região de Campinas, no estado de São Paulo, é o maior produtor de figo do país, responsável pela maior parte das exportações da fruta para o mercado externo. Entretanto, a maior parte da produção ainda é consumida no Brasil. A média de produtividade nacional por hectare manteve-se estável nos últimos anos, ficando em torno de 8 mil kg/ha, e a área plantada permaneceu em média 3 mil ha.

A redução da área e do número de pés de figo nas regiões produtoras paulistas foi devida não só à escassez de mão de obra especializada, exigida principalmente pela colheita da fruta, mas também pela valorização do preço da terra provocada por loteamentos imobiliários e pela urbanização. Embora venha sofrendo essa transformação, o município de Valinhos continua sendo o principal produtor paulista. Contudo, a concorrência do setor primário com a urbanização nesse município tem provocado o deslocamento da atividade para cidades vizinhas, como o município de Louveira, que atualmente está entre os principais municípios produtores (Cati, 2008).

Gráfico 3 – Quantidade de figo produzida nas regiões brasileiras durante o período de 1997 a 2006.

Fonte: IBGE (2008)

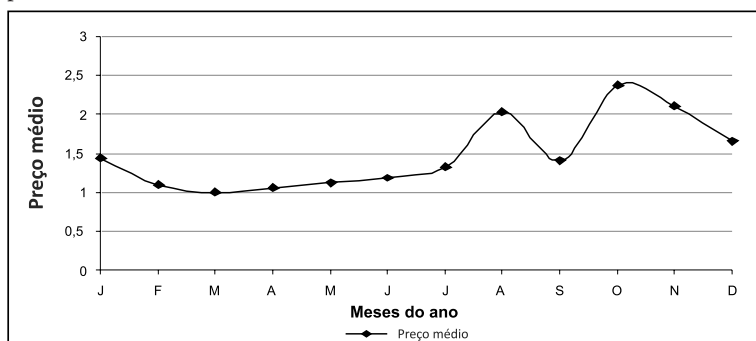
Uma característica econômica dessa cultura que deve ser citada é a utilização de mão de obra familiar, média de seis pessoas por Unidade de Produção Agropecuária (UPA), bem como trabalhadores permanentes, em média cinco pessoas por UPA. Um homem repassa, em média, de setecentos a oitocentos pés de figo por dia, em três horas de serviço, e colhe em torno de quinhentos frutos maduros (suficientes para dezesseis a vinte engradados com três gavetas cada), considerando-se apenas os fisiologicamente maduros.

Esse fruto exige mão de obra qualificada, pois, ao mesmo tempo em que se embala, procede-se à seleção dos frutos por classe e tipo, segundo as características de tamanho e de qualidade. Em 30% das unidades produtivas, os proprietários apresentam nível educacional acima do 2º grau completo; a residência do proprietário na UPA não é comum (37% das unidades produtivas), e em 62% das UPAs os proprietários são sindicalizados (destes, 30% são produtores exclusivamente de figo). A assistência técnica, privada ou oficial, é utilizada pelos proprietários em 70% das unidades. A adubação, tanto mineral quanto orgânica, é praticada em 60% das UPAs, e somente em 20% realiza-se adubação verde (Cati, 2008).

Sazonalidade de preço no mercado interno

O preço do fruto fresco no mercado interno praticado nos Ceasas das principais capitais tem uma mesma variação, com preços mais altos na safra (novembro a maio), chegando acima de R$ 2,3 por quilo, e preços mais baixos na entressafra, quando o valor chega a menos de R$ 1. Em alguns dos Ceasas, o valor na entressafra chega a zero por não existir produção de fruto no mercado interno. Vale ressaltar que a entressafra do figo é forçada, pois a produção só ocorre em ramos jovens, dessa forma a planta tem que ser podada para ter produtividade.

O valor do figo no mercado atacadista é dado principalmente pelo seu tamanho, pela cor e pela aparência. Quanto ao tamanho, a classificação utilizada está relacionada à quantidade de frutos que cabem em uma gaveta denominada tipo, ou seja, tipo 10, tipo 8 e tipo 6. Este último, o mais valorizado, consegue melhor preço no mercado. Quanto mais arroxeada a coloração, uma característica da variedade, maior a aceitação. A aparência está ligada à integridade do ostíolo e à isenção de defeitos.

Gráfico 4 – Preço médio mensal pago por kg de fruto de figo durante o período de 2000 a 2007.

Fonte: Ceasa RJ (2008)

Valores de produção de figo no estado do Ceará

O custo de produção de uma cultura de um hectare de figueira vai variar dependendo da região do país em que for implantada. Dessa maneira, nas regiões tradicionalmente produtoras e em seu entorno, esse custo será menor pela facilidade na aquisição das mudas e na contratação de mão de obra qualificada, acontecendo o inverso em novos polos de cultivo. Porém existem vários fatores que concorrem para a estimativa do custo de produção da cultura da figueira. Como exemplo, a Tabela 2 apresenta o custo de produção da cultura no estado do Ceará no ano de 2008.

Tabela 2 – Estimativa dos custos de produção para 1 ha de figueira dos cultivares roxo-de-valinhos e brown-turkey no estado do Ceará.

Custos de produção (R$)	ha/ano	OBS.:
Implantação da lavoura	20.000	
Manutenção	14.000	Insumos e mão de obra
Rentabilidade (R$)		
Valor bruto da produção	27.000	
Renda líquida	13.000	
Renda mensal	1.083	Durante seis meses
Comercialização (%)		
Exportação	60%	
Mercado interno	40%	
Empregos (homens)	2	

Fonte: Seagri (2008)

Referências bibliográficas

CEASARJ (Centrais de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro). Acesso em: 2008.

CEAGESP (Centrais de Abastecimento do Estado de São Paulo). Disponível em: <www.ceagesp.gov.br>. Acesso em: 2008.

CEPEA (Centro de Estudos em Economia Aplicada). Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/>. Acesso em: 2008.

CINTRA, R. F.; VITTI, A. Análise dos impactos da certificação das frutas brasileiras. *Revista Toda Fruta*. Disponível em http://www.todafruta.com.br. Acesso em: 2008.

CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral). *Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do estado de São Paulo*. São Paulo, 2008.

FAO (Food and Agriculture Organization). Disponível em http://www.fao.org.br. Acesso em: 2008.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Disponível em: <www.ibge.com.br>. Acesso em: 2008.

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/publicacoes. Acesso em: nov. 2008.

REVISTA TODA FRUTA. Disponível em: <www.todafruta.com>. Acesso em: 2008.

SEAGRI (Secretária de Agricultura e Pecuária do estado de Ceará). Disponível em http://www.secagricultura.ceara.gov.br. Acesso em: 2008.

3
Aspectos botânicos e biologia reprodutiva da figueira

Rafael Pio
Sarita Leonel
Edvan Alves Chagas

Origem e histórico

Os botânicos da universidade americana de Harvard descobriram evidências sobre o florescer da agricultura. Segundo eles, o cultivo da figueira no Oriente Médio foi o primeiro realizado pelo ser humano, há 11.400 anos, significando que essa planta já era cultivada cerca de 5 mil anos antes do trigo e da cevada na região. Os pesquisadores encontraram restos de 9 figos pequenos e 313 sementes secas enterrados em Gilbal, povoado no vale do Rio Jordão, ao norte de Jericó. Os frutos estavam bem conservados, o que evidencia que eram secos para o consumo humano (Meneghetti, 2006).

A figueira originária da Ásia Menor e da Síria, na região mediterrânea, foi pela primeira vez cultivada e selecionada pelos árabes e judeus, em uma região semiárida, situada no sudoeste

da Ásia (Almeida & Martin, 1997). É uma das mais antigas plantas cultivadas no mundo, desde os tempos pré-históricos, sendo considerada pelos povos antigos símbolo de honra e fertilidade (Penteado & Franco, 1997). A planta foi descrita em muitas passagens bíblicas como árvore sagrada e respeitada pelos homens. Os figos foram utilizados como alimento dos atletas olímpicos adiantados e oferecidos aos vencedores como a primeira medalha olímpica (Penteado, 1999).

De acordo com Penteado (idem), assim como o óleo de oliva, os pães rústicos, os feijões e os grãos, o figo constitui-se um dos alimentos mais populares, que sustentam a humanidade desde o começo de sua história, e foi, provavelmente, uma das primeiras frutas a serem armazenadas pelo homem.

Existem muitos relatos bíblicos sobre a figueira. No evangelho de Lucas (13:1-9) consta que Jesus contou a seguinte parábola:

> Certo homem tinha uma figueira plantada na sua vinha. Foi até ela procurar figos e não encontrou. Então disse ao vinhateiro: Já faz três anos que venho procurando figos nesta figueira e nada encontro. Corta-a! Porque ela está inutilizando a terra. Ele, porém, respondeu: "Senhor, deixa a figueira ainda este ano. Vou cavar em volta dela e colocar adubo. Pode ser que venha a dar fruto. Se não der, então tu a cortarás".

Penteado (idem) apresentou uma revisão muito interessante sobre a origem e expansão do cultivo da figueira. De acordo com o autor, nos países do sudoeste da Ásia, no Egito, na Grécia e na Itália a figueira era considerada uma árvore sagrada. Cada habitante de Atenas, incluindo Platão, era um *philosykos*, que traduzido literalmente significa "um amigo do figo". Durante o período dos grandes descobrimentos, o figo foi difundido para as américas. Na América do Norte, o figo foi levado para a Califórnia pelos missionários espanhóis. O figo smirna foi trazido da Turquia para o Vale do São Joaquim da Califórnia em 1882 e foi rebatizado como calimirna, em honra da nova terra.

No Brasil, acredita-se que a figueira tenha sido introduzida pela primeira expedição colonizadora em 1532, no estado de São Paulo, juntamente com a videira, o marmeleiro, a romãzeira e outras espécies. Somente a partir de 1910 passou a ser cultivada comercialmente na região de Valinhos (SP) (Maiorano, 1999).

Características botânicas

A figueira pertence à ordem *Urticales*, família *Moraceae*, subfamília *Hamamelidae* e subgênero *Eusyce*. A família da figueira contém cerca de 61 gêneros, compostos de mais de 2 mil espécies. O maior gênero dessa família é o gênero *Ficus*, abrangendo aproximadamente 750 espécies (Pereira, 1981; Pereira & Nachtigal, 1999; Alvarenga et al., 2007).

A figueira é chamada botanicamente de *Ficus carica* (L.) e pertence à família das moráceas. Nessa família predominam indivíduos com hábito de crescimento arbóreo ou arbustivo, sendo rara a presença de herbáceas. Quase todas as espécies apresentam látex. Esse látex é composto por uma substância conhecida como ficcina, enzima proteolítica com propriedade hidrolisante da proteína, que pode causar dermatite entre os colhedores e mesmo consumidores da fruta.

O gênero *Ficus* contém espécies conhecidas como figueiras no Brasil, sendo as mais populares a gameleira (*Ficus gomelleira*), a hera miúda (*Ficus pumila*) – muito utilizada em paisagismo no revestimento de paredes – a figueira-do-pantanal (*Ficus elliotiana*), a guaxinguba-preta (*Ficus maxima*), a lombrigueira (*Ficus obtusiuscula*), a figueira-roxa (*Ficus tomentella*) e a famosa beringan ou figueira-benjamim (*Ficus benjamina*), extensamente utilizada na arborização urbana. As espécies de maior importância no Brasil são a seringueira (*Ficus elastica*) e o figo (*Ficus carica*) (Maiorano et al., 1997; Carauta & Diaz, 2002).

A espécie *Ficus carica* é diploide, com número de cromossomos igual a 26. A figueira chega a atingir de 3 a 7 metros de altura, sendo considerada uma árvore de médio a grande porte, mesmo em regiões

de climas semiáridos e solos pobres e locais com inverno rigoroso, principalmente da Europa. No Brasil, em virtude das técnicas culturais utilizadas, especialmente as podas anuais de frutificação realizadas no inverno, seguidas de desbrotas que condicionam o desenvolvimento de um número determinado de ramos por ano, a planta adquire um porte arbustivo, que diminui sua longevidade econômica (Pereira & Nachtigal, 1999).

O sistema radicular da figueira comum é do tipo fibroso, no geral pouco profundo, podendo estender-se a grandes distâncias do tronco quando encontra condições favoráveis (ibidem). Esse tipo de sistema radicular é característico do sistema de propagação vegetativa das figueiras. De acordo com Maiorano et al. (1997), plantas dessa natureza exigem práticas de manejo adequadas para que não ocorra estresse causado por deficiências hídricas, ou mesmo pelo excesso de máquinas no pomar.

A figueira é considerada planta de folhas caducas. As folhas são típicas e bastante recorrentes para identificação de variedades, apresentam cinco lóbulos maiores e dois menores, margem crenada e de cor verde-claro quando não completamente expandidas e cor escura quando em sua completa expansão (Rigitano, 1964).

As flores do figo são pequenas, pediceladas, hipóginas e unissexuais, com perianto simples pentapartido. Existem três tipos de flores: as pistiladas (femininas) com estilo curto, as pistiladas (femininas) com estilo longo e as estaminadas (masculinas). Ambas as flores pistiladas são simples, carpeladas e com estigma bífido. As flores pistiladas de estilo curto apresentam um ovário globoso e um estilo com cerca de 0,7 mm de comprimento, sendo adaptadas à ovoposição da vespinha-do-figo (*Blastophaga psenes*). As flores de estilo longo apresentam um ovário mais ou menos ovoide ou elipsoide e o estilo com 1,75 mm de comprimento, não adaptado à ovoposição da vespinha.

As flores pistiladas são férteis e após a polinização e singamia, desenvolvem o fruto verdadeiro do figo. As flores estaminadas são mais longo-pediceladas que as flores pistiladas e apresentam perianto pentapartido, cinco estames e vestígios pistilares.

Os frutos verdadeiros das figueiras são os aquênios, pois se desenvolvem a partir do ovário depois da fecundação. Os aquênios normais, também conhecidos como grainhas, apresentam um embrião desenvolvido pelo endosperma e pelo tegumento. Os figos, quando não polinizados, apresentam-se com ovário esclerificado, porém oco. A parte suculenta do figo comestível consiste, principalmente, de tecido parenquimatoso dos órgãos florais, cujas células se tornam maiores e armazenam substâncias de reserva (Joly, 1993). Os figos são de formato piriforme, com 5 cm a 8 cm de comprimento, com tonalidades variando desde suavemente esverdeadas à violáceo-escuras.

Quando ocorre a formação de sementes, estas apresentam tamanho de 1,5 mm a 2 mm e forma esférica, podendo encontrar-se até 2 mil sementes por fruto em alguns cultivares (Pereira & Nachtigal, 1999).

A figueira cultivada no Brasil caracteriza-se por apresentar flores no interior de um receptáculo suculento, pomologicamente denominado sicônio, que nada mais é do que o próprio figo, e essas inflorescências têm origem nas axilas das folhas (Rigitano, 1964; Pereira, 1981).

Em sentido botânico, o figo não é propriamente um fruto, mas uma infrutescência derivada de uma inflorescência tipo capítulo denominada sicônio, com receptáculo côncavo, oco e perfurado na extremidade. Para Pereira (1981), pode adotar-se a designação comum de fruta para as inflorescências da figueira. De acordo com Ferreira (1986), fruta é a designação comum aos frutos, pseudofrutos e infrutescências comestíveis e adocicadas.

De acordo com Pereira & Nachtigal (1999), a espécie *Ficus carica* é ginodioica, havendo duas distintas formas de plantas: o caprifigo, que é monoico, e o figo, que é dioico. Os mesmos autores descrevem que as gemas frutíferas e vegetativas aparecem nos ramos, junto às axilas das folhas, durante a estação de crescimento. No estado de São Paulo, nos ramos formados na estação de crescimento anterior, normalmente nota-se uma gema vegetativa bem desenvolvida por nó, entretanto gemas adjacentes encontram-se em número variável, próximas à gema desenvolvida.

Os primórdios florais formam-se tipicamente na axila de cada folha, onde uma gema central vegetativa é acompanhada por duas gemas florais. Algumas variedades desenvolvem somente um figo por axila, enquanto outras desenvolvem frutas de ambas as gemas, mas em épocas distintas.

Assim, existem três camadas de figo (Miranda, 1909; Brito, 1944; Maia de Souza, 1988):

- figos lampos – também conhecidos como "brebas" em países de língua espanhola e "fiori" no de língua italiana. Iniciam sua formação no outono, mas por causa do frio, ficam em hibernação durante o inverno. Na primavera seguinte, esses pequenos gomos que se encontram na extremidade dos ramos desenvolvem-se, amadurecendo no início do verão, sendo assim popularmente conhecidos como camada de verão. A colheita dos figos lampos é conhecida como "profichi";
- figos vindimos – desenvolvem-se nos ramos do ano em vegetação, na axila das folhas. Iniciam sua formação na primavera e amadurecem do verão ao outono, sendo conhecidos como camada de outono. A colheita dos figos vindimos é conhecida como "mammoni";
- figos boloitos – ocorrem somente nas figueiras baforeiras (selvagens). Iniciam seu desenvolvimento no outono, ficam em hibernação durante o inverno e amadurecem na primavera. São conhecidos como camada de primavera, no entanto, os figos não são comestíveis. A colheita dos figos boloitos é conhecida como "mamme".

Figura 1 – Figo boloito (A), boloito maduro e lampos em desenvolvimento (B), figos lampos (C), figos lampos e vindimos em desenvolvimento (D) e figos vindimos (E).

As figueiras baforeiras, conhecidas como selvagens ou caprifigos, são o único grupo que apresenta as três camadas de figo, ou seja, com sicônios em fase de desenvolvimento ao longo de todo o ano. Os sicônios também são os únicos que apresentam as flores estaminadas, localizadas dentro do sicônio, ao redor do ostíolo.

Durante o florescimento dos caprifigos ocorre dicogamia bastante pronunciada, o pólen apresenta viabilidade de seis a oito semanas antes que os estigmas das flores femininas estejam receptíveis à fecundação pelo pólen. Assim sendo, em geral não se verifica autofecundação, a não ser quando os figos da mesma planta mostram estágios diferentes de desenvolvimento. Também é o único grupo que contém as flores pistiladas de estilo curto, sendo os demais grupos apenas dotados de flores com estilo longo.

Caprificação

O inseto polinizador da figueira é a vespa *Blastophaga psenes*, e como a polinização e singamia ocorrem nos caprifigos, o processo é comumente chamado de caprificação. Os caprifigos são o único grupo que contém as flores pistiladas de estilo curto, sendo os demais grupos dotados apenas de flores com estilo longo. O estilo curto é fundamental para que ocorra a ovoposição da vespa *Blastophaga psenes*, inseto da ordem Hymenoptera que é pertencente

à família *Agaonidae*. A *Blastophaga psenes* é minúscula, com comprimento de 2,5 mm, asa anterior com veia estigmal orientada a quase 90° em relação à margem costal e praticamente do mesmo tamanho da veia marginal, pernas médias com fêmures, tíbias frontais mais estreitas que as das outras pernas e um ovipositor curto externalizado, denominado oviscapto. Os machos são ápteros (braquípteros), com mandíbulas desenvolvidas (Maia de Souza, 1988).

A relação entre o caprifigo e a *Blastophaga psenes* é um fenômeno biológico dos mais curiosos no que se refere à mútua adaptação entre um vegetal e um inseto. É sabido que a *Blastophaga psenes* não vive por muito tempo a não ser no interior dos sicônios e, por outro lado, os sicônios do caprifigo e de alguns grupos de figo não chegam a amadurecer se não houver estímulo provocado a partir da polinização pela *Blastophaga psenes*.

A *Blastophaga psenes* passa o inverno no interior dos figos boloitos, sob a forma de larva, dentro das grainhas, alimentando-se do embrião da semente. As vespas masculinas, que são cegas e ápteras, completam seu ciclo primeiro que as vespas femininas. Eles deixam a grainha, rastejam na escuridão e de alguma forma encontram uma grainha que contém uma fêmea, realizando o cruzamento.

No início da primavera, quando os figos boloitos amadurecem, as fêmeas saem pelo ostíolo, mas não perdem as asas, pois as escamas das flores masculinas estão viradas em direção ao orifício de saída. As flores masculinas se encontram próximo ao ostíolo, ocupando aproximadamente um terço do sicônio. Assim, ao passar pelas flores masculinas do figo boloito, a *Blastophaga psenes* fica com o corpo recoberto por pólen. Ela entra em um figo lampo da mesma planta e, ao entrar, perde as asas. Durante seu passeio no interior do sicônio sobre as flores femininas, realiza a caprificação. Faz a postura de seus ovos por meio do oviscapto, dentro do ovário da flor, que nesse caso é de estilo curto. É apenas depositado um ovo por ovário e normalmente apenas uma única *Blastophaga psenes* entra no sicônio. Após a postura, a *Blastophaga psenes* morre (ibidem).

Figura 2 – Figo boloito com grainha (fruto verdadeiro).

A segunda geração de *Blastophaga psenes* sai dos figos lampos, no início do verão, das figueiras baforeiras quando estão maduros e se direcionam para os figos vindimos das figueiras baforeiras e domésticas, que possuem flores pistiladas de estilo curto. Algumas variedades de figueiras domésticas necessitam da caprificação para que os frutos se fixem. Ao final do outono, a terceira geração de *Blastophaga psenes* se desloca para os boloitos, começando um novo ciclo.

Em regiões onde a vespa polinizadora ocorre, a caprificação se dá natural ou artificialmente. No segundo caso há interferência do homem, o qual introduz no pomar frutas com a vespa por duas vezes a intervalos de oito a dez dias, processo conhecido como "figo toque".

Referências bibliográficas

ALMEIDA, M. E. M. de; MARTIN, Z. J. de. A industrialização do figo (*Ficus carica*, L.). *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.18, n.188, p.14-21, 1997.

ALVARENGA, A. A. et al. Figo (*Ficus carica* L.). In: TRAZILBO, J. P. Jr.; MADELAINE V. (Orgs.). *101 Culturas:* manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: Epamig, 2007, p.365-72.

BRITO, J. C. *A figueira no Algarve.* Lisboa, Portugal, 1944. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia. p.62-102.

CARAUTA, J. P. P.; DIAZ, B. E. *Figueiras no Brasil.* Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2002. 212p.

FERREIRA, A. B. H. *Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1986. 1838p.

JOLY, A. B. *Botânica:* introdução à taxonomia vegetal. 11ed. São Paulo: Nacional, 1993. 777p.

MAIA de SOUZA, R. M. *Contribuição para o estudo da figueira.* Évora, Portugal, 1988. 407p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agrícola) – Universidade de Évora.

MAIORANO, J. A. Importância econômica da figueira no estado de São Paulo. In: CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C. *Cultura da figueira do plantio à comercialização*. Ilha Solteira: Funep, 1999, p.17-25.

______. et al. Botânica e caracterização de cultivares de figueira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.18, n.188, p.22-4, 1997.

MENEGHETTI, F. Colheita das antigas. *Revista Terra*. São Paulo: Editora Peixes, 2006. p.16.

MIRANDA, J. L. *Cultura da figueira no Algarve.* Lisboa, Portugal, 1909. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Instituto de Agronomia e Veterinária. p.24-31.

PENTEADO, S. R. O cultivo da figueira no Brasil e no mundo. In: CORRÊA, L. de S.; BOLIANI, A. C. *Cultura da figueira:* do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Funep; Fapesp, 1999, p.1-16.

______; FRANCO, J. A. M. Figo (*Fícus carica* L.). *Manual técnico das culturas*. Campinas: SAA; Cati; DCT, 1997, p.127-39.

PEREIRA, F. M. *Cultura da figueira*. Piracicaba: Livro Ceres, 1981. 73p.

______; NACHTIGAL, J. C. Botânica, biologia e cultivares de figueira. In: CORRÊA, L. de S.; BOLIANI, A. C. *Cultura da figueira:* do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Funep; Fapesp, 1999, p.25-35.

RIGITANO, O. *Instruções para a cultura da figueira*. Campinas: SAA; IAC. 1964. 30p. Boletim Técnico n.146. v.3, p.344-62. Mimeografado.

4
Propagação da figueira

Manoel Euzébio de Souza
Sarita Leonel

Introdução

A figueira, assim como as demais frutíferas, requer grandes cuidados durante todo seu ciclo de produção. Porém, atenção especial deve ser dada no momento da introdução da cultura. Um dos grandes entraves que se observa na ficicultura é referente à aquisição de mudas sadias, isto é, livres de nematoides e de pérola-da-terra, principais pragas de solo que atacam a figueira.

Para Brum (2001), um dos principais requisitos para se ter elevada produtividade e longevidade dos pomares é o uso de mudas de alta qualidade. Dessa forma, as mudas são o alicerce do pomar, sendo as principais responsáveis por plantas vigorosas e consequente produção (Pio, 2002).

A multiplicação da figueira pode ser realizada de forma sexuada, por meio de sementes, ou assexuada, pelos métodos de mergulhia,

enxertia, rebentões e estaquia (Simão, 1998). Também Silva (1983) reporta que a figueira é uma frutífera que pode ser multiplicada por via sexuada, por meio de sementes, ou via assexuada, utilizando--se da estaquia, rebentões e enxertia. No entanto, de acordo com Yokota et al. (2002), a espécie é propagada basicamente por processos vegetativos, sendo a estaquia o método mais empregado comercialmente.

Métodos de multiplicação da figueira

Sementes

A propagação da figueira por meio de sementes tem o objetivo único de melhorar geneticamente a espécie. Entretanto, no Brasil esse processo é impossibilitado pela ausência da vespa *Blastophaga psenes* (L.), inseto responsável pela polinização natural da cultura (Simão, 1998).

Mergulhia

Nesse processo propagativo, as mudas só são retiradas da planta mãe quando o sistema radicular já foi formado. De acordo com Simão (idem), a mergulhia pode ser feita por quatro métodos. São eles: simples, contínuo, cepa e alporquia.

No caso da figueira, os métodos mais utilizados são a cepa e a alporquia. A cepa favorece o enraizamento da brotação e, consequentemente, a multiplicação da figueira. Entretanto, por estarem em contato direto com o solo, as mudas enraizadas servirão como fonte de nematoides (Boliani & Corrêa, 1999). A alporquia pode ser realizada na figueira, porém seu efeito prático não resulta em interesse econômico.

Enxertia

A enxertia é uma das formas de propagação mais utilizadas para a maioria das frutíferas. Nesse processo de multiplicação, tanto o enxerto como o porta-enxerto devem estar em boas condições fisiológicas. O porta-enxerto é responsável pelo fornecimento de nutrientes e água por meio de suas raízes. Além disso, deve ser resistente às pragas ou às doenças do solo (Simão, 1998).

Na propagação da figueira, a enxertia não é muito praticada. Isso se deve ao não interesse prático dos estabelecimentos de pomares comerciais. Outro impedimento é a dificuldade em encontrar porta-enxertos que sejam resistentes aos nematoides, uma das pragas que mais acometem a figueira. Todavia, Pereira (1981) relata três espécies que aceitam enxertos de *Ficus carica* (L.) e que são resistentes a nematoides, a saber: *Ficus racemosa* (L.), *Ficus cocculifolia* e *Ficus gnapha.*

A borbulhia é um dos processos de enxertia realizados na figueira. Pode ser executada durante todo o período de vegetação pelo sistema em forma de T, sistema usado quando o porta-enxerto solta a casca. Quando o porta-enxerto não solta a casca com facilidade, emprega-se o sistema de escudo (chapinha) (ibidem).

Para Simão (1998), a época de enxertia para esse tipo de multiplicação é a primavera e o verão, pois nesse período os vegetais encontram-se em plena atividade vegetativa.

Outro processo de enxertia é a garfagem, no qual para a figueira é empregado o sistema de fenda cheia ou de incrustação lateral. Os garfos são introduzidos nos ramos de 1 cm de diâmetro e devem possuir duas ou três gemas (Boliani & Corrêa, 1999). A época ideal para executar a garfagem em plantas de folhas caducas é o período de repouso vegetativo, isto é, no inverno (Simão, 1998).

Rebentões

Os rebentões se originam a partir de gemas presentes nas raízes, então as mudas se desenvolvem ao redor da haste principal. Essas

mudas são mais precoces em relação às demais, no entanto, por estarem em contato direto com o solo, funcionam como veículo de nematoides (Boliani & Corrêa, 1999).

Estaquia

A figueira é normalmente propagada de forma assexuada por meio da estaquia, em que segmentos da planta matriz são colocados em ambiente favorável, emitem raízes adventícias e originam uma nova planta com as mesmas características da planta matriz (Brum, 2001).

No Brasil, a produção de mudas de figueira em escala comercial tem se dado principalmente por meio de estacas (Silva,1983). Esse processo propagativo é o mais usado pelos produtores de mudas pela facilidade de aquisição de material, já que este é oriundo da poda hibernal (julho-setembro) (Araújo et al., 2005).

As estacas do tipo caulinar são as mais utilizadas na propagação da figueira. Elas podem ser divididas em três grupos, de acordo com as características do lenho: estacas lenhosas (apresentam tecidos lignificados, não possuem folhas e são coletadas na poda hibernal), estacas herbáceas (possuem tecidos mais tenros, coletadas na época do período vegetativo e necessitam de folhas) e estacas semilenhosas ou semi-herbáceas, que apresentam um estágio intermediário entre os dois extremos e são coletadas no final do verão, ainda com folhas (Fachinello et al., 1995).

Usualmente, as estacas lenhosas com um ano de idade é que são utilizadas para a multiplicação da figueira. Essas estacas devem possuir de 1,5 cm a 3 cm de diâmetro e de 30 cm a 40 cm de comprimento. O plantio pode ser feito diretamente na cova ou no viveiro. Embora seja um dos métodos mais utilizados, a estaca plantada diretamente na cova apresenta algumas desvantagens, como a baixa taxa de enraizamento, por causa da não coincidência da poda hibernal com o período chuvoso. Além disso, essa prática gera custos altos, pois muitas vezes é necessário fazer o replantio das estacas. Nesse tipo de plantio na cova, as estacas são enterradas verticalmente, e

apenas duas gemas, ou dois terços de seu comprimento, ficam acima do nível do solo (Pio et al., 2006).

Portanto, com o objetivo de atenuar as perdas que se observam no plantio em covas, o enraizamento prévio das estacas em viveiros tem sido uma boa alternativa. Esse processo de propagação permite utilizar estacas de menor comprimento, facilitando o manejo no viveiro, além de propiciar mudas de qualidade e o plantio no período chuvoso (Chalfun & Hoffmann, 1997; Pio, 2002).

Pio et al. (2003), estudando o enraizamento de estacas apicais de figueira em diferentes ambientes (casa de vegetação e pleno sol), verificaram que a maior porcentagem de raízes foi observada nas estacas cultivadas em casa de vegetação. Esses resultados se devem à possibilidade de maior controle da umidade e da temperatura nesse ambiente. Em outro estudo, os mesmos autores compararam casa de vegetação e telado e confirmaram a eficácia da primeira no enraizamento e desenvolvimento de estacas caulinares de figueira (idem, 2006).

Entretanto, o enraizamento das estacas não depende apenas do ambiente no qual são cultivadas. Estacas provenientes de porções diferentes do ramo apresentam potencial de enraizamento distinto. Desse modo, em estacas lenhosas, nota-se uma maior capacidade de enraizamento na porção basal, e esse efeito é justificado pelo maior acúmulo de carboidratos encontrados nessa região (Gonçalves, 2002).

Uso de reguladores vegetais no enraizamento de estacas

Para acelerar e promover o enraizamento de estacas são empregados reguladores de crescimento do grupo das auxinas, os quais levam a maior porcentagem de formação de raízes, melhor qualidade destas e uniformidade no enraizamento. O ácido indolbutírico é o regulador de crescimento mais comumente utilizado na indução do enraizamento adventício, por se tratar de uma substância fotoestável, de ação localizada e menos sensível à degradação biológica, em comparação às demais auxinas sintéticas (Nogueira, 1983;

Fachinello et al., 1995; Hoffmann et al., 1996). Conforme Alvarenga (1990), entre as principais funções biológicas das auxinas, destaca-se o crescimento de órgãos, sobretudo de raízes.

De acordo com Pio (2002), o uso exógeno de substâncias promotoras de crescimento, como as auxinas, pode acelerar o processo de enraizamento das estacas, além de manter a qualidade das raízes. A principal função das auxinas no processo inicial da formação de raízes está relacionada com a atuação desse hormônio na divisão e no alongamento celular. Ainda conforme o mesmo autor, a concentração ideal de reguladores de crescimento a ser aplicada varia com a espécie que está sendo trabalhada e com a época do ano em que as estacas são retiradas das plantas matrizes. Portanto, é muito importante que tais concentrações sejam calculadas de forma correta.

Segundo Fachinello et al. (1995), o aumento da concentração de ácido indol butírico (AIB) aplicado nas estacas provoca efeito estimulador da emissão de raízes até um valor máximo, a partir do qual qualquer acréscimo de AIB tem efeito inibitório. Portanto, a resposta da estaca à aplicação exógena de auxina depende da concentração desse fito-hormônio presente internamente na estaca (Ferri, 1979; Bartolini et al., 1982). Sendo assim, dependendo da concentração endógena de auxinas, a aplicação de AIB poderá causar desbalanceamento interno de tal substância, podendo ocorrer estímulo ou inibição da iniciação radicular.

Chalfun & Hoffmann (1997) afirmam que o uso de reguladores de crescimento é dispensável, graças à facilidade de enraizamento das estacas de figueira. Nogueira (1995), estudando os efeitos do AIB aplicados via imersão lenta, no enraizamento de estacas herbáceas de figueira, verificou que não houve efeito dessa auxina sintética no enraizamento de estacas, concordando com Mesquita et al. (1998), que concluíram em seu trabalho que a ausência de AIB promoveu maior porcentagem de estacas enraizadas e brotadas.

Entretanto, vários trabalhos constataram o efeito benéfico da aplicação de reguladores de crescimento no enraizamento de estacas de figueira. Albuquerque & Albuquerque (1981), estudando a aplicação exógena de AIB e ácido naftaleno acético (ANA) na base

de estacas lenhosas de figueira, observaram que a concentração de 3.000 mg/kg^{-1} de AIB promoveu maior porcentagem de estacas brotadas e enraizadas. Pio (2002), quando usou imersão rápida, observou um acréscimo na porcentagem de estacas enraizadas até uma concentração ótima de AIB de 2.033,33 mg/kg^{-1}, com 80% de estacas enraizadas.

Nunes (1981), trabalhando com estacas semilenhosas de figueira, variedade roxo-de-valinhos, verificou a necessidade de 800 mg/l^{-1} de AIB, pelo método de imersão rápida, para se obter um maior índice de enraizamento das estacas (50%). Segundo Hartmann & Kester (1990), o uso de AIB aplicado à base das estacas garante maior porcentagem de estacas enraizadas e melhor qualidade e uniformidade de enraizamento.

Estudando o enraizamento de estacas submetidas a diferentes concentrações de AIB, Araújo et al. (2005) obtiveram 93,93% e 93,85% de enraizamento com concentrações de 400 mg/kg^{-1} e 800 mg/kg^{-1}, respectivamente. No mesmo estudo, os autores obtiveram 80,89% de enraizamento para as estacas não tratadas com AIB.

Nogueira et al.(2007), trabalhando com o enraizamento de estacas de figueira com e sem a presença de folhas oriundas de plantas matrizes com e sem frutos sob diferentes concentrações de AIB, constataram que não houve diferença na porcentagem de raízes tratadas ou não com AIB. Os autores concluíram então que não houve a necessidade de aplicação exógena de auxina em estacas com ou sem folhas advindas de plantas matrizes com ou sem frutos.

Época de realização da estaquia

Existe controvérsia na literatura sobre a necessidade do uso de reguladores vegetais na propagação da figueira. Porém, vários autores concordam que essa necessidade estaria diretamente ligada à época do ano em que são coletadas as estacas para o enraizamento, ou seja, em determinadas épocas não haveria a necessidade do emprego de tais substâncias, pois as estacas já conteriam os compostos necessários para o enraizamento. Tal fato talvez possa ser atribuído à

concentração de carboidratos mais elevada nas estacas, em virtude do fato de que em determinadas épocas do ano os ramos que originarão as estacas já estão com folhas e, segundo Middleton et al. (1980), nas folhas e gemas estão presentes os fatores endógenos promotores do enraizamento, incluindo carboidratos e compostos nitrogenados, além das auxinas e substâncias sinergéticas a elas.

Para Albuquerque & Albuquerque (1981), os diferentes tipos de estacas enraízam não necessariamente por causa da quantidade de auxina aplicada, mas por causa dos teores de hidratos de carbono que tais estacas contenham. As estacas provenientes da poda de outubro, tratadas com 2.500 mg/kg^{-1}, 5.000 mg/kg^{-1} de AIB e as não tratadas apresentaram maior enraizamento, não diferindo entre si. Observou-se que as estacas provenientes da poda de setembro e outubro não necessitaram de tratamento com AIB, pois apresentaram elevado enraizamento mesmo em estacas não tratadas. O mês de setembro foi o mais viável para a coleta de estacas visando à obtenção de mudas de figueira.

No que se refere à época mais adequada para a obtenção das estacas, há diferenças entre espécies, e algumas enraízam melhor no início da primavera até o início do outono (Fachinello et al., 1995). No caso da figueira, Pereira (1981) reportou que a época ideal para a coleta das estacas é na poda hibernal, realizada desde o mês de julho até o início de setembro, dependendo da região e das condições climáticas do ano.

Uma possibilidade de antecipar a época de produção das mudas é a utilização de estacas herbáceas ou semilenhosas coletadas no período vegetativo da planta, o que, além de possibilitar melhor índice de enraizamento, quando postas a enraizar em recipientes, em outubro/novembro, poderiam ser transplantadas para o local definitivo no inverno subsequente, de sete a oito meses após a coleta (Nogueira, 2002).

Norberto (1999), estudando o efeito de épocas de estaquia, observou que o maior percentual de estacas brotadas e enraizadas (100%) foi obtido na segunda quinzena de junho, julho e agosto, ou seja, nas épocas mais tardias. O menor porcentual foi verificado na

primeira quinzena de abril (71,13%). Esse resultado sugere que as condições ambientais nas épocas mais tardias sejam mais favoráveis, uma vez que a concentração de substâncias promotoras do enraizamento, como as auxinas, começa a aumentar após o período de outono, em que ocorre a dormência da figueira e é caracterizado pela concentração elevada de inibidores de crescimento (Caetano, 2006). Também Dutra e Kersten (1996) confirmam que a influência da época de estaquia sobre o enraizamento de estacas ocorre em virtude das variações no conteúdo dos cofatores e à formação e acúmulo de inibidores do enraizamento.

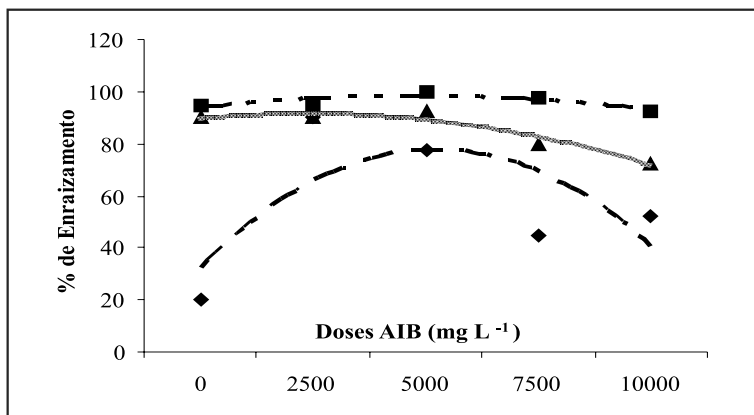
Sabendo que a possibilidade de ampliação no período de formação das mudas é uma característica almejada tanto por viveiristas quanto pelos ficicultores que fazem as próprias mudas, Ramos et al. (2008), em Botucatu (SP), realizaram trabalho de pesquisa com propagação da figueira por meio do enraizamento de estacas semilenhosas empregando o ácido indol-butírico em diferentes concentrações e épocas de realização da estaquia. O mês de agosto correspondeu à pior época para a realização da estaquia em figueira sem o uso de biorregulador. Com o emprego do AIB 2.500 mg/kg^{-1}, a porcentagem de enraizamento aumentou significativamente de 20% para 90% (Tabela 1). Estacas oriundas de ramos podados em setembro e outubro não necessitaram de tratamento com AIB para apresentar um bom enraizamento (Figura 1).

Os resultados também evidenciaram que o mês de setembro mostrou ser o mais viável para a coleta de estacas de figueira, pois houve uma maior porcentagem de enraizamento destas, em todos os tratamentos. No geral, estacas tratadas com 7.500 e 10.000 mg/kg^{-1} de AIB apresentaram as mais baixas porcentagens de enraizamento em agosto e setembro e o menor comprimento e massa seca de raízes em todos os meses, indicando a possibilidade de tais concentrações exercerem um efeito deletério no enraizamento (Tabela 1).

Tabela 1 – Porcentagem de enraizamento, comprimento da maior raiz e massa seca das raízes nas diferentes concentrações de AIB e em diferentes épocas de estaquia. Botucatu (SP), 2007.

AIB	% enraizamento			Comprimento maior raiz (cm)			Massa seca raiz (mg/estaca)		
(mg/l^{-1})	Ago.	Set.	Out.	Ago.	Set.	Out.	Ago.	Set.	Out.
0	20,0Db	95,0Aa	90,0Aa	4,8Cc	10,9Aa	8,2Ab	26,2Ec	560,5Aa	343,9Bb
2.500	90,0Aa	95,0Aa	90,0Aa	5,2Bc	8,5Ba	6,1Bb	544,4Ba	460,3Cb	325,4Cc
5.000	77,5Bb	100,0Aa	92,5Aa	6,2Ab	7,9Ca	6,2Bb	570,0Aa	507,3Bb	383,1Ac
7.500	45,0Cc	97,5Aa	80,0Bb	4,8BCb	5,5Da	5,2Ca	293,1Cc	333,3Ea	310,3Db
10.000	52,5Cc	92,5Aa	72,5Bb	3,8Dc	5,3Da	4,4Db	179,8Dc	447,0Da	195,6Eb
C.V. (%)		6,09			2,86			0,75	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
Fonte: Ramos et al. (2008)

Figura 1 – Porcentagem de enraizamento de estacas de figueira, submetidas a diferentes concentrações de AIB, em diferentes épocas de estaquia. Botucatu (SP), 2007.

Fonte: Ramos et al. (2008)

Micropropagação

É uma estratégia de grande importância para o melhoramento a clonagem e a multiplicação de plantas em larga escala, propiciando plantas isentas de vírus e com alta qualidade fitossanitária e genética.

Normalmente a micropropagação em espécies lenhosas é dificultada pela perda da capacidade morfogenética de seus tecidos, o que não ocorre em espécies herbáceas. Além disso, a técnica de propagação *in vitro* de espécies lenhosas requer estudos mais específicos e desenvolvimento de metodologias que supram as necessidades dos explantes (Coelho, 1999). Porém, a cultura de tecidos vem promovendo resultados significativos em algumas espécies frutíferas, como a macieira, a pereira, a videira e os citros. Resultados semelhantes vêm sendo observados em espécies ornamentais, tais como samambaias, crisântemos, orquídeas, violetas, e também em espécies florestais, principalmente o eucalipto (Brum, 2001).

Algumas espécies frutíferas lenhosas pertencentes à família das moráceas, tais como a figueira e a amoreira, têm sido micropropagadas por meio de meristemas e segmentos nodais (Fráguas, 2003).

No caso da figueira, a multiplicação *in vitro* tem sido feita por meio da cultura de meristemas, que tem como principal objetivo a obtenção de plantas livres de vírus (Brum, 2001).

Os trabalhos realizados no Brasil utilizando a micropropagação para a obtenção de mudas de figueira roxo-de-valinhos ainda são escassos. Embora sendo poucos, os resultados encontrados nesses estudos mostram que a técnica é promissora.

Vários estudos confirmaram a eficiência desse método de propagação para a figueira. Todavia, alguns autores reconhecem que há necessidade de otimizar protocolos de propagação para a figueira, sobretudo para o cultivar da roxo-de-valinhos.

Brum et al. (2002), estudando o efeito de diferentes concentrações de benzil amino purina (BAP) e ANA na micropropagação da figueira roxo-de-valinhos, observaram que em meio básico *Wood Plant Medium* (WPM), contendo 15 g/l^{-1} de sacarose e 2 mg/l^{-1} de BAP, as mudas possuíam padrão e qualidade desejáveis para esse cultivar de figueira.

Estudando a otimização do protocolo de micropropagação da figueira roxo-de-valinhos, Ferreira & Pasqual (2008) constataram que na multiplicação de brotações desse cultivar pode ser usado 100% do meio WPM e 10 g/l^{-1} de sacarose.

Considerações finais

Dada a relevância da ficicultura para o Brasil, é de extrema importância o desenvolvimento de técnicas de propagação que disponibilizem aos produtores de figos mudas de qualidade, ou seja, mudas isentas de pragas ou doenças e com vigor tal que permita ao ficicultor formar um pomar que lhe garanta boa produtividade e, consequentemente, renda significativa.

Várias pesquisas vêm sendo feitas para maximizar a produção de figos no Brasil, e uma delas se dá no âmbito da produção de mudas. Melhores concentrações de reguladores vegetais, ambiente mais apropriado para o desenvolvimento de estacas, protocolo ideal para propiciar melhores brotações, estes são alguns estudos que estão sendo realizados para otimizar o processo de multiplicação da figueira.

Entretanto, para que esses trabalhos realmente sejam validados, é preciso que as mudas obtidas nesses processos propagativos sejam implantadas no campo e acompanhadas até a produção de frutos.

Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, T. C. S.; ALBUQUERQUE, J. A. S. de. Influência do tipo de estaca e de alguns reguladores de crescimento no enraizamento e desenvolvimento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6, 1981, Recife. *Anais...* Recife: SBF, 1981, v.3, p.762-70.

ALVARENGA, A. A. *Substâncias de crescimento e regulação do desenvolvimento vegetal*. Lavra: UFLA, 1990. 59P.

ARAÚJO, J. P. C. de. et al. Propagação da figueira por estaquia tratadas com AIB. *Journal Bioscience*, Uberlândia, MG, v.21 n.2, p.59-63, maio-ago.. 2005.

BARTOLINI, G. et al. Richerche sulla propagazione del susino per tale adi ramo: 4-tecniche de moltiplicazione ed incrementi di crescita di cultivar autoradicate di *Prunus domestica e Prunus salicina*. *Revista della Ortoflorofrutticoltura Italiana*, Florence, v.66, n.2, p.161-71, feb. 1982.

BRUM, G. R. *Micropropagação da figueira (Ficus carica L.) "roxo de valinhos".* Lavras, 2001. 41p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras.

______; SILVA, A. B.; PASQUAL, M. Efeito de diferentes concentrações de BAP E ANA na propagação *in vitro* da figueira *Ficus carica* L. *Ciência e Agrotecnologia.* Lavras, MG, p.1403-9, dez. 2002.

BOLIANI, A. C.; CORRÊA, L. S.; Propagação da figueira. In: CORRÊA, L. S. de.; BOLIANI, A. C. (Eds.). *Cultura da figueira:* do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Fapesp, 1999, p.1-16.

CAETANO, L. C. S. O cultivo da figueira em região de clima quente. In: POMMER, C. V. et al. *Produção de fruteiras temperadas em regiões tropicais*. Apostila de minicurso do XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA – Frutas do Brasil: saúde para o mundo. 2006, p.14-21.

CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A. Propagação da figueira. *Informe Agropecuário,* Belo Horizonte, v.18, n.188, p.9-13, jan. 1997.

COELHO, M. C. F. *Germinação de sementes e propagação in vitro de sucupira branca[(Pterodon pubescens Benth.)Benth.].* Lavras, 1999. 119p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras.

DUTRA, L. F.; KERSTEN, E. Efeito do substrato e da época de coleta dos ramos no enraizamento de estacas de ameixeira (*Prunus salicina* L.). *Ciência Rural*, Santa Maria, v.26, n.3, p.361-6, 1996.

FACHINELLO, J. C. et al. *Propagação de plantas frutíferas de clima temperado.* 2.ed. Pelotas: UFpel, 1995. 178p.

FERREIRA, A. E.; PASQUAL, M. Otimização de protocolo para a figueira "Roxo de Valinhos". *Ciência Rural,* Santa Maria, SC, v.38, n.4, p.1149-53, jul. 2008.

FERRI, M. G. *Fisiologia vegetal*. 2.ed. São Paulo: USP, 1979. 113p.

FRÁGUAS, C. B. *Micropropagação e aspectos da anatomia foliar da figueira "Roxo de Valinhos" em diferentes ambientes.* Lavras, 2003. 110f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras.

GONÇALVES, F. C. *Formas de acondicionamento a frio de estacas e mudas de figueira (Ficus carica L.).* Lavras, 2002. 84p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. *Propagacion de plantas*: principios y practices. México: Compania Editorial Continental, 1990. 760p.

HOFFMANN, A. et al. *Fruticultura comercial*: propagação de plantas frutíferas. Lavras: Ufla;Faepe, 1996. 319p.

MESQUITA, H. A. de. et al. Influência de substratos e ácido indolbutírico na propagação de figueira (*Ficus carica* L.) em Caldas (MG). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15, 1998, Poços de Caldas. *Anais...* Poços de Caldas: SBF, 1998. p.351.

MIDDLETON, W.; JARVIS, B. C.; BOOTH, A. The Role of Leaves in Auxin and Boron – dependent rooting of stem cuttings of *Phaseolus aureus* Roxb. *New Phytol.*, Cambridge, v.84, p.251-9, 1980.

NOGUEIRA, A. M. *Propagação da figueira (Ficus carica L.) através de estacas caulinares em vegetação*. Lavras, 1995. 62f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras.

_______. et al. Propagação de estacas herbáceas de figueira (*Ficus carica* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. *Anais*… Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM.

_______. et al. Propagação da Figueira *(Ficus carica* L.*)* por meio de estacas retiradas durante o período vegetativo. *Revista Brasileira de Agrociências*, Lavras, MG, v.31 n.3, p.914-20, maio-jun. 2007.

NOGUEIRA, D. J. P. Os porta-enxertos na fruticultura. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.9, n.101, p.23-41, 1983.

NORBERTO, P. M. *Efeitos da época de poda, cianamida hidrogenada, irrigação e ácido indolbutírico na colheita antecipada e enraizamento de estacas de figueira (Ficus carica L.)*. Lavras, 1999. 89f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras.

NUNES, R. F. de M. *Influência do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas semilenhosas de figueira (Ficus carica L.) cv Roxo de Valinhos, e videira (Vitis vinifera, L.) cv Itália em condição de nebulização intermitente*. Pelotas, 1981. 77f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Pelotas.

PEREIRA, F. M. *Cultura da figueira*. Piracicaba: Livroceres, 1981. 73p.

PIO, R. *Ácido indolbutírico e sacarose no enraizamento de estacas apicais e desenvolvimento inicial da figueira (Ficus carica L.).* Lavras, 2002. 109p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras.

_______. et al. Enraizamento de estacas apicais de figueira em diferentes acondicionamentos e ambientes distintos. *Revista Brasileira de Agrociências*, Lavras, MG, v.9 n.4, p.357-60, out.-dez. 2003.

_______. et al. Propagação de estacas apicais de figueira em diferentes ambientes, ácido indolbutírico e tipos de estacas. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, MG, v.30, n.5, p.1021-6, set.-out. 2006.

RAMOS, D. P.; LEONEL, S.; DAMATTO JÚNIOR, E. R. Avaliação da época de estaquia e uso de biorregulador no enraizamento de estacas de

figueira. *Revista Brasileira de Fruticultura,* Jaboticabal, v.30, n.3, p.748-53, 2008.

SILVA, C. R. R. Produção de figueira. *Informe Agropecuário,* v.8, n.102, p.30, 1983.

SIMÃO, S. *Tratado de fruticultura.* Piracicaba: Fealq, 1998. 760p.

YOKOTA, D. H. et al. Enraizamento adventício de figueira (*Ficus carica* L.) com diferentes diâmetros e comprimentos, em recipientes com distintos substratos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. *Anais*... Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM.

5
Variedades de figueira

Rafael Pio
Edvan Alves Chagas

Introdução

O *Ficus carica* tem acompanhado o homem desde as primeiras civilizações importantes, no Egito, na Mesopotâmia, na Grécia, em Roma e na Terra Santa, na época de Cristo. Foi uma das primeiras árvores frutíferas cultivadas pelo homem e até referida no antiquíssimo livro de Gênesis como vestimenta de Adão e Eva, mas erroneamente pintada como folhas de parreira em quadros célebres. Como símbolo de honra, os figos foram usados como alimento durante o treinamento pelos atletas olímpicos em Atenas; os frutos foram apresentados como láureos aos vencedores como a primeira medalha olímpica (Penteado, 1999).

Em virtude da migração das grandes civilizações, o figo foi dispersado por todo o Velho Continente. Por esse motivo, as variedades foram dispersas e receberam nomes locais, o que vem a dificultar a classificação varietal. Com a introdução das variedades em países

fora do centro de origem da figueira, foram dispersados novos nomes locais às variedades, o que criou o confundimento varietal.

As diversas variedades de figo possuem características intrínsecas, importantes na escolha de qual se cultivar em uma propriedade comercial. Assim, o conhecimento das características de cada variedade é de suma importância para saber o destino da produção e as formas de manejo cultural a serem adotadas.

Grupos de figueira

Conforme o número de camadas de figo e a exigência ou não, nas diferentes camadas, de caprificação, distinguem-se cinco grupos de figo da espécie *Ficus carica* (Mirana, 1909; Brito, 1944; Maia de Souza, 1988):

Tabela 1 – Grupos de figueira.

Grupos de figueira		Figos lampos	Figos vindimos	Figos boloitos
Doméstica	Cachopo	Sem caprificação	Sem caprificação	–
	São Pedro	Sem caprificação	Com caprificação	–
	Comum ou Adriático	———	Sem caprificação	–
	Smirna	———	Com caprificação	–
Baforeira		Com caprificação	Com caprificação	Com caprificação

Os grupos São Pedro e Smirna baseiam-se no número de camadas de figo e no comportamento das respectivas camadas quanto à caprificação. Os grupos Comum ou Adriático e Cachopo englobam as camadas que produzem figos somente por partenocarpia e baseiam-se no número de camadas de figo. Já o grupo Baforeira engloba as figueiras que possuem as três camadas de figo, exigindo obrigatoriamente a caprificação.

As principais variedades com potencial à diversificação da ficicultura brasileira, dentro dos seus respectivos grupos, serão sucintamente descritas a seguir.

Grupo Cachopo (*Ficus carica violacea*) – engloba as variedades produtoras de figos lampos e vindimos, dispensando caprificação. Principais variedades desse grupo: roxo-de-valinhos, brunswick, cachopeira, colhão-de-burro, colo-de-dama, lampa-branca, milheira-branca, pingo-de-mel, princesa, três-num-prato e da-ponte-de-quarteira.

Grupo São Pedro (*Ficus carica intermedia*) – as figueiras desse grupo produzem figos lampos e vindimos, sendo esses últimos com a necessidade de caprificação para a fixação dos frutos. Principais variedades desse grupo: lampa-preta e carvalhal.

Grupo Comum ou Adriático (*Ficus carica hortensis*) – variedades apenas produtoras de figos vindimos, dispensando a caprificação. Principais variedades desse grupo: bêbera-branca, burjassote-branco, coelha, cotia, leitera, moscatel-de-odeáxeres, rainha e urjal.

Grupo Smirna (*Ficus carica smyrniaca*) – variedades apenas produtoras de figos vindimos, com necessidade de caprificação para a fixação dos frutos. Principais variedades desse grupo: euchária-branca e euchária-preta.

Grupo Baforeira – variedades produtoras de figos lampos, vindimos e boloitos, exigindo caprificação de todas as camadas para que não se interrompa o ciclo biológico da *Blastophaga psenes*. Principais variedades desse grupo: toque-branco e toque-preto.

A cultura da figueira é muito antiga e suas formas de multiplicação permitiram propagar clones interessantes, que são hoje as variedades que conhecemos. Da mesma forma, as mutações produzidas no decorrer dos séculos, conservadas pelo homem em virtude das suas peculiaridades e multiplicadas graças à multiplicação vegetativa, têm sido propagadas ao longo dos tempos. Esse fato, juntamente com a fácil germinação das grainhas, disseminadas pelos pássaros, contribui para maior diversidade.

Em razão da grande diversidade de variedades de figueiras domésticas, muitas vezes com características similares dentro de um mesmo grupo, há um grande problema nas descrições das variedades por causa do confundimento varietal. Desse modo, é bastante

frequente que uma mesma variedade tenha nomes diferentes em uma mesma região e principalmente em diferentes países.

O confundimento varietal pode trazer grandes problemas, pois as características e as exigências das variedades são diferentes.

O maior exemplo que podemos ter é quanto à nossa figueira, a roxo-de-valinhos. É também conhecida como corbo, nero, breva-negra, grosse-violette-de-bordeaux, negro-largo, portugal-black, nigra, entre outros. Na verdade, essa variedade é conhecida como brown-turkey, pertencente ao grupo Cachopo e não ao Comum, como é erroneamente conhecida na literatura brasileira, uma vez que produz duas camadas de figo, vindimos e lampos, mas por causa do sistema de podas drásticas (enérgicas) adotado no Brasil, no período invernal, não são produzidos figos lampos nas regiões produtoras de figo (Maiorano et al., 1997; Pio & Chagas, 2008a; Pio & Chagas, 2008b).

Essa variedade foi introduzida no Brasil no início do século passado pelo italiano Lino Bussato, no município de Valinhos (SP). Como produz figos de coloração roxo-escuro, e em homenagem ao município, recebeu então a designação de roxo-de-valinhos.

Descrição das variedades com potencial para o Brasil

As informações descritas a seguir são em sua maioria oriundas de literatura internacional (Mirana, 1909; Brito, 1944; Maia de Souza, 1988), de informações cedidas por pesquisadores e técnicos do Mediterrâneo e por visitas realizadas em coleções portuguesas. Possivelmente, atributos relacionados à pomologia dos frutos e à produção podem ou não ser similares nas condições brasileiras.

Grupo Cachopo

Roxo-de-valinhos

Sinônimos: roxo e brown-turkey

Essa variedade adaptou-se muito bem ao sistema de cultivo brasileiro, por intermédio de podas drásticas, tendo em vista sua rusticidade, seu vigor e excelente produção de frutos.

Os ramos são bem flexíveis, com entrenós pouco salientes e mediamente distanciados. As folhas são pentalobadas, ásperas, pubescentes, com pecíolo longo e de coloração verde-claro. O fruto é de tamanho grande (90 g), de formato piriforme, pedúnculo curto, epiderme de coloração roxo-escuro, não fendilhada, com polpa de coloração rosa-violáceo. O ostíolo é de coloração violáceo, com tendência a rachaduras, o que causa a essa variedade pouca duração pós-colheita.

Figura 1 – Roxo-de-valinhos.

Foto: Rafael Pio e Edvan Alves Chagas

Brunswick

Sinônimos: branco-longo, magnólia, madonna, kennedy, clementino e datto

Não é uma variedade muito vigorosa e produtiva. As folhas são heptalobadas, com lóbulos bastante estreitos, o que torna essa variedade facilmente distinguível das demais. O pecíolo foliar é longo e de coloração verde. Os figos são de tamanho grande (75 g), de formato piriforme, bem alongados, com pedúnculo curto e grosso, ostíolo de coloração verde-claro e polpa âmbar, muito doce. Variedade de interesse para os cultivos brasileiros.

Figura 2 – Brunswick.

Foto: Rafael Pio e Edvan Alves Chagas

Cachopeira

Os ramos dessa variedade possuem entrenós pouco salientes e folhas pentalobadas. Os figos são de formato arredondado, com epiderme lisa, com fendilhamento irregular e coloração verde-amarelo. A polpa é de coloração rosa acastanhada e é doce.

Figura 3 – Cachopeira.
Foto: Rafael Pio e Edvan Alves Chagas

Colhão-de-burro

Variedade de porte semiereto, vigor médio e produção razoável. Ramos são de coloração acastanhada, entrenós médios e pouco salientes. As folhas são pentalobadas, pecíolo de tamanho médio e coloração verde-amarelado. Frutos diminutos (15 g), de formato oblongo, epiderme de coloração violácea, sem fendilhamento, ostíolo violáceo de pequena dimensão e polpa acastanhada, pouco doce. Por essa característica e pelo tamanho de seus frutos, não há interesse comercial para o mercado de fruta fresca, no entanto, é uma boa opção para produção de compotas, podendo, nesse caso, despertar interesse.

Colo-de-dama

Sinônimo: colo-de-senhora-negra

Apresenta bom vigor e produtividade razoável. As folhas são trilobadas e pentalobadas, com predominância dessa última forma.

Frutos de excelente qualidade, de tamanho médio (50 g), formato piriforme, epiderme com fendilhamento regular e coloração violácea, pedúnculo curto e polpa de coloração vermelho-escuro. Apresenta excelente conservação pós-colheita.

Lampa-branca

Figueira de elevado vigor. As folhas são pequenas, ásperas e trilobadas, com pecíolo verde-amarelo. Os frutos são de formato piriforme, pedúnculo curto, epiderme de coloração verde-amarelado e polpa âmbar. O ostíolo é diminuto e rosado.

Milheira-branca

Planta de vigor e produção média. Ramos com entrenós de comprimento médio e pouco saliente. As folhas são pentalobadas, brilhantes e muito ásperas, com pecíolo comprido e verde-amarelo. Os frutos são de formato globosa-oblata (diâmetro maior que o comprimento), de tamanho mediano (50 g), pedúnculo longo, epiderme de coloração verde-amarelado, brilhante e sem fendilhamento. Ostíolo amarelo e polpa de coloração castanho-claro, bem doce.

Pingo-de-mel

Sinônimos: sete-camadas, moscatel e algarve-do-norte

Variedade de porte semiereto, médio vigor, mas com grande potencial produtivo. Os ramos são constituídos de entrenós mediamente salientes e longos, onde se inserem folhas trilobadas em sua maioria, mas com algumas subinteiras, com pecíolo médio e de coloração verde. Frutos pequenos (35 g), de formato piriforme-oblongo, com epiderme de coloração verde-amarelo, lisa e sem fendilhamento, polpa muito doce de coloração castanho-claro. É umas das raras variedades em que os figos vindimos são de calibre maior que os figos lampos. A produção dos figos vindimos é bem escalonada e sua excelente produção compensa a produção de frutos diminutos.

Essa variedade é facilmente reconhecida por meio do ostíolo do fruto, sendo de coloração amarelo quando maduros, com presença de um pingo açucarado meloso que tapa por completo o ostíolo. Daí o nome pingo-de-mel.

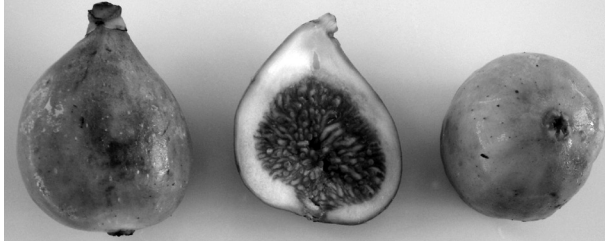



Figura 4 – Pingo-de-mel.

Foto: Rafael Pio e Edvan Alves Chagas

Princesa

Sinônimo: marquesa

Figueira de bom vigor e produção. Os ramos são curtos e de diâmetro mediano, com entrenós de comprimento médio, pouco salientes. Folhas predominantemente pentalobadas, pouco ásperas, pecíolo curto e de coloração verde. Figos de tamanho grande (70 g), formato turbinata-oblata (nesse caso, o diâmetro é bem maior que o comprimento), epiderme de coloração verde-amarelo, lisa e com fendilhamento irregular. Ostíolo rosado de dimensão média. Polpa castanho-escuro e muito doce. É uma variedade de grande interesse comercial para o Brasil.

Figura 5 – Princesa.

Foto: Rafael Pio e Edvan Alves Chagas

Três-num-prato

Variedade de pouco vigor e produção razoável, caracterizada por produzir muitos figos lampos, mas poucos vindimos. Entrenós de comprimento médio, muito salientes. Folhas predominantemente pentalobadas, grandes, pecíolo de comprimento médio e coloração verde-amarelado. Frutos grandes, sendo este o motivo do nome. De formato oblongo, epiderme de coloração totalmente violácea, rugosa, não fendilhada, ostíolo rosado e polpa de coloração castanho--claro, pouco doce. É uma ótima opção para o Brasil, no entanto, visando à produção de figos lampos.

Da-ponte-de-quarteira

Figueira de porte médio, folhas trilobadas e figos de formato piriforme-globoso, com epiderme de coloração verde-amarelado, ostíolo grande e arroxeado.

Grupo São Pedro

Lampa-preta

Sinônimo: lampeira

É uma variedade de porte semiereto, elevado vigor e média produtividade. Os ramos são bem flexíveis, com entrenós longos, pouco salientes, folhas trilobadas com pecíolo de comprimento médio, pubescente e de coloração verde-escuro. Os frutos são de formato piriforme-oblongo, de tamanho grande (70 g), com epiderme de coloração violácea, lisa e com fendilhamento longitudinal pouco marcado. O ostíolo é de coloração violácea, de dimensão média. Pedúnculo médio, o que facilita a colheita. A polpa é de coloração rosado-acastanhado, bem doce (17,5 ºBrix). Sem dúvida é a melhor opção para o Brasil, visando à produção de figos lampos.

Figura 6 – Lampa-preta.
Foto: Rafael Pio e Edvan Alves Chagas

Carvalhal

É uma variedade pouco conhecida, no entanto, por apresentar figos de tamanho grande, piriformes, com epiderme de coloração violáceo-escuro e polpa violácea, torna a produção dos figos lampos bem atraente.

Essas duas variedades, em nível de Brasil, se prestariam para a exploração dos figos lampos, uma vez que os figos vindimos necessitam da caprificação. Assim, deve-se mudar o sistema de condução das plantas, evitando-se as podas drásticas e conduzindo com podas leves, em sistema de vaso baixo ou em eixo central baixo revestido, igualmente ao adotado no Mediterrâneo.

Grupo Comum ou Adriático

Bêbera-branca

Sinônimo: bêbera-espanhola

Figueira de elevado vigor e média produtividade, possui predominantemente folhas trilobadas, raramente pentalobadas, com pubescência em ambas as páginas e também no pecíolo, que possui comprimento médio e coloração verde-claro. Os entrenós são longos, e os nós, mediamente salientes. Os frutos são de formato piriforme-oblongo, de tamanho médio (60 g), com epiderme de

coloração verde-rosado, lisa, pouco brilhante, com fendilhamento longitudinal e pedúnculo médio, que facilita a colheita. O ostíolo é rosado, de pequena dimensão, polpa rosado-castanho, de sabor doce e fundente.

É uma variedade com grande potencial para o Brasil, necessitando estudos quanto ao comportamento fenológico e pomológico em relação ao sistema de podas drásticas.

Burjassote-branco

Essa variedade é caracterizada por apresentar porte elevado e excelente produção. As folhas são trilobadas, com limbo áspero e pubescente em ambas as páginas, com pecíolo de tamanho médio, coloração verde-amarelo e pubescente. Os frutos são de formato piriforme-oblongo, de tamanho médio (45 g), com epiderme de coloração verde-escuro, com fendilhamento irregular, ostíolo rosado de pequena dimensão e pedúnculo curto. A polpa é de coloração carmim, muito atraente, doce e fundente. É uma variedade com grande potencial para o mercado de fruta fresca brasileiro.

Figura 7 – Burjassote-branco.
Foto: Rafael Pio e Edvan Alves Chagas

Coelha

Variedade de porte semiereto, elevado vigor e boa produtividade, apresenta ramos muito dobrados, entrenós longos, nós pouco salientes, onde se inserem folhas trilobadas, muito ásperas,

pubescente em ambas as páginas e também no pecíolo, que possui comprimento médio e coloração verde-clara. Frutos médios (45 g), formato piriforme-arredondado, pedúnculo curto, coloração da epiderme verde-amarelado, rugosa e sem fendilhamento. O ostíolo é de coloração verde-escuro e de pequeno diâmetro. Polpa rosado--castanho, de sabor doce e fundente.

Cotia

Sinônimo: branco

A variedade cotia é muito difundida no Mediterrâneo, utilizada na produção de figos secos em virtude das características que possui de secar ainda ligada à própria planta. Como apresenta calibre pequeno (30 g) e baixa resistência pós-colheita, não se presta ao mercado de fruta fresca. No entanto, por possuir frutos de formato globoso, com epiderme de coloração verde-amarelado e polpa castanho-escuro, de sabor muito doce, poderá ser utilizada no Brasil para a produção de figos tipo rami ou mesmo para a produção de compotas de figos verdes.

A planta é de médio vigor, mas de boa produtividade.

Leitera

Sinônimo: leiteira

Variedade de produção razoável, folhas trilobadas de pecíolo de tamanho médio, que origina frutos de calibre pequeno (35 g), formato piriforme-oblongo, com epiderme de coloração verde--escuro, com fendilhamento longitudinal, ostíolo rosado-amarelo de pequena dimensão, com presença de um pingo rosado quando o fruto se encontra maduro, motivo do nome leitera. O pedúnculo do fruto é curto. A polpa é de coloração carmim, com sabor doce--ácido e fundente. Possui boa resistência pós-colheita.

Moscatel-de-odeáxeres

Apresenta vigor médio e boa produtividade, ramos muito pendentes e dobrados, com entrenós médios e pouco salientes. Folhas pentalobadas, pecíolo médio, pubescente e de coloração verde. Os frutos são de formato oblongo, tamanho médio (50 g), epiderme verde-amarelado, com fendilhamento irregular, ostíolo rosado--claro de dimensão média, pedúnculo médio e polpa de coloração rosado-castanho, doce e com boa consistência. Caracteriza-se pela produção de figos vindimos temporãos.

Rainha

Sinônimo: burjassote-branco-de-pé-curto

Variedade de vigor e porte médio. Folhas predominantemente trilobadas, limbo e pecíolo médio, de coloração verde, inseridos em ramos pouco pendentes, com entrenós médios e nós muito salientes. Frutos pequenos (35 g), formato piriforme-oblongo, epiderme de coloração verde-amarelado, lisa e com fendilhamento irregular, ostíolo pequeno, rosado-castanho e pedúnculo curto, de difícil colheita. Polpa rosada, escura, mas de pouca espessura. Por esse motivo e pelo pequeno calibre, não há muito interesse cultural na produção para o mercado de fruta fresca, apenas potencial para a produção de compota.

Urjal

Planta de porte médio, folhas pentalobadas, pecíolo comprido. Frutos de formato piriforme, epiderme de coloração verde-claro e polpa branco-amarelado.

Grupo Smirna

Euchária-branca

Essa variedade apresenta porte semiereto, vigor e produtividade média. Os ramos são muito cinzentos, à exceção dos ramos do ano, que são de coloração castanho, com entrenós médios e pouco salientes. As folhas são trilobadas, com limbo e pecíolo médio. Os frutos são de formato globoso-arredondado, apresentam epiderme de coloração verde-amarelado, com fendilhamento laterais bem marcados e ostíolo de coloração verde-claro, pedúnculo curto e polpa de coloração violáceo-castanho. O sabor dos frutos é bem doce e fundente, com ótima consistência e razoável resistência ao transporte.

Euchária-preta

Variedade de porte semiereto, vigor médio, mas muito produtiva. As folhas e ramos são similares aos da euchária-branca, no entanto, os nós são bem salientes. Os frutos são de formato piriforme-oblongo, epiderme de coloração violácea com fendilhamento bem pronunciado, ostíolo e polpa violáceos, de tamanho médio quando maduros (40 g).

Ambas as variedades só produzem figos vindimos temporãos, ou seja, com maturação tardia. No caso do Brasil, o maior empecilho à produção é a inexistência da vespa polinizadora, já que os figos necessitam de caprificação.

Figura 8 – Euchária-preta.
Foto: Rafael Pio e Edvan Alves Chagas

Grupo Baforeira

Toque-branco

Planta de porte semiereto, pouco vigorosa, com média produtividade. Os ramos do ano são de coloração cinza-claro, apresentam entrenós curtos e pouco salientes. As folhas são trilobadas, com pecíolo curto. Os frutos são de formato arredondado, coloração epidérmica verde-amarelado, lisa e sem fendilhamento, com ostíolo de coloração amarelo, polpa violácea e pedúnculo curto.

Toque-preto

Planta de porte semiereto, médio vigor e média produtividade. Os ramos do ano são de coloração castanho, apresentam entrenós médios e pouco salientes. As folhas são trilobadas, com pecíolo curto e pubescente. Os frutos são de formato piriforme-arredondado, coloração epidérmica verde com laivos violáceos, lisa e sem fendilhamento, com ostíolo de coloração carmim, polpa amarela e pedúnculo longo.

Caso no futuro a *Blastophaga psenes* seja corretamente introduzida no Brasil, é extremamente necessária a introdução dos caprifigos, sendo essas duas variedades uma excelente opção.

Melhoramento genético

Por ser uma frutífera normalmente propagada vegetativamente, a figueira apresenta pouca variabilidade genética. Esse fato, aliado à dificuldade de obtenção de plantas oriundas de fusão gamética, restringe as possibilidades de melhoramento genético por métodos convencionais. No entanto, o emprego de métodos de biotecnologia, principalmente a indução de mutações, pode trazer algum resultado expressivo (Tulmann Neto et al., 1999).

Alguns países, como os EUA e a Turquia, possuem programas de melhoramento genético consolidados. No caso do Brasil, a necessidade emergencial é a introdução de novas variedades com potencial para a diversificação da ficicultura nacional, com estudos de caracterização fenológica e pomológica quanto à adoção do manejo de podas drásticas e podas leves, em sistema de vaso baixo ou em eixo central baixo revestido, preconizando a produção de figos lampos.

Aliado ao estudo de novas opções varietais, torna-se extremamente necessário o estudo de variedades com tolerância ao ataque de nematoides e à seca, dentro do gênero *Ficus*, para serem utilizadas como porta-enxertos.

Referências bibliográficas

BRITO, J. C. *A figueira no Algarve.* Lisboa, Portugal, 1944. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, p.62-102.

MAIA de SOUZA, R. M. *Contribuição para o estudo da figueira.* Évora, Portugal, 1988. 407p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agrícola) – Universidade de Évora.

MAIORANO, J. A. et al. Botânica e caracterização de cultivares da figueira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.18, n.188, p.22-4, 1997.

MIRANDA, J. L. *Cultura da figueira no Algarve.* Lisboa, Portugal, 1909. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Instituto de Agronomia e Veterinária. p.24-31.

PENTEADO, S. R. O cultivo da figueira no Brasil e no mundo. In: CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C. *Cultura da figueira:* do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Funep, 1999, p.1-16.

PIO, R.; CHAGAS, E. A. Avanços nas pesquisas com figo no Brasil visando o aumento do rendimento de mudas para introdução de novas cultivares. *Jornal da Fruta,* Lages (SC), 2008a.

______; ______. Cultivo da figueira no Brasil. *Revista Frutas, Legumes e Flores,* Lisboa, Portugal, p.42, 2008b.

TULMANN NETO, A.; SANTOS, P. C.; LATADO, R. R. Aspectos sobre o melhoramento da figueira (*Ficus carica* L.). In: CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C. *Cultura da figueira:* do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Funep, 1999, p.165-84.

6
Exigências climáticas da figueira

Adilson Pacheco de Souza
Andréa Carvalho da Silva

Introdução

O sucesso na exploração de um pomar de figueiras depende muito de sua localização. A escolha de local impróprio é um erro que, geralmente, não pode ser corrigido sem grandes perdas, por isso sua instalação requer um cuidadoso exame da infraestrutura existente e das condições ambientais e socioeconômicas. O primeiro ponto a ser observado para a introdução de um pomar são as condições climáticas predominantes, ou seja, temperatura, umidade relativa do ar, radiação solar, precipitação pluviométrica e a ocorrência de ventos, que permitirão a tomada de decisão quanto à localização da área de cultivo e às práticas de manejo a serem adotadas.

Zonas de cultivo da figueira

A figueira (*Ficus carica* L.), da família das moráceas, é originária da Ásia Menor e da Síria, de onde se espalhou pelos países da Bacia

Mediterrânea (Nogueira, 1995). Na região de origem da figueira predomina o clima mediterrâneo, caracterizado como um subtipo de clima temperado, com variação de temperatura no mês mais frio entre 18 °C e -3 °C, com verões secos e quentes e invernos frios e chuvosos e com improbabilidade de ocorrência de neve no inverno (Cunha, 1982). Por conseguinte, o mesmo autor caracteriza o clima subtropical como um clima de transição entre o clima tropical e o temperado, onde no mês mais frio a temperatura varia entre 18 °C e -3 °C, com estações quase definidas, secas de curta duração e pequena ocorrência de geada no inverno.

O cultivo da figueira em regiões de clima quente tem se mostrado uma alternativa viável, visto o bom desenvolvimento das plantas e a boa produtividade. Nesse enfoque, são geradas inúmeras discussões quanto à razão da boa adaptação da figueira nessas regiões, já que se trata de uma planta originalmente de clima temperado.

Segundo Alvarenga & Fortes (1985), o tipo de clima mais favorável ao cultivo de fruteiras de clima temperado corresponde, geralmente, ao das regiões situadas além de 40° de latitude, ou seja, compreendidas dentro da chamada zona temperada. A distribuição das diferentes espécies frutíferas dentro dessa zona climática é naturalmente determinada pela duração do fotoperíodo de inverno, como também por sua intensidade. Todavia, as exigências em frio não são iguais para todas as espécies e podem variar para os diferentes cultivares de uma espécie (Leonel, 2007). Por se tratar de uma planta nativa de uma região em que predomina o clima subtropical temperado, a figueira apresenta boa adaptação aos diferentes climas (Penteado & Franco, 1997). Entretanto, a figueira possui limitações em áreas com latitudes acima de 45° S, visto que partindo da linha do Equador, cada grau de latitude corresponde a uma diminuição de 0,5 °C de temperatura (Tamaro, 1984). Esse autor ainda considera que a cada grau de latitude pode ser observado um prolongamento de dois a seis dias no período vegetativo das plantas.

A figueira pode ser considerada uma planta rústica, possuindo ampla adaptação climática, com relatos de produções significativas no Brasil desde as regiões temperadas (RS) até as regiões áridas

tropicais (BA e PE). Pode ser cultivada em regiões com altitudes próximas a 1.200 m (Desai & Kotecha, 1995), entretanto, cada 100 m de altitude correspondem a um retardamento no período vegetativo da planta de um a dois dias, e de um a quatro dias na floração e maturação dos frutos (Tamaro, 1984).

Entre os fatores que determinam a condição de suspensão temporária do crescimento visível da planta podem ser destacados o fotoperíodo e a temperatura, pois em espécies lenhosas, dias longos promovem o crescimento e dias curtos induzem à paralisação e à formação de gemas dormentes, e estas, por sua vez, necessitam de frio para que ocorra a quebra da dormência (Antunes, 1985). Volpe (1992) relata que as respostas das plantas, com crescimento vegetativo, frutificação e maturação de frutos, estão estreitamente ligadas aos fatores climáticos, principalmente radiação solar, temperatura e evapotranspiração. Entretanto, a figueira tem pequena ou nenhuma exigência em frio para completar o período de dormência das gemas, e uma vez cessadas as condições ambientais que induziram à paralisação do crescimento vegetativo da planta, esta volta a crescer e frutificar rapidamente (Pereira, 1981; Simão, 1998; Medeiros, 2002).

Temperatura

Segundo Simão (1998), a figueira é uma planta subtropical de folhas caducas, tendo seu cultivo mais limitado pelas baixas temperaturas de inverno do que pelas altas temperaturas do período de verão. Para Almeida & Silveira (1997), essa cultura tem seu melhor desenvolvimento na faixa de temperatura média de 20 °C a 25 °C, e em temperaturas inferiores a 15 °C seu desenvolvimento vegetativo é retardado. A figueira adulta resiste a temperaturas de até -1,5 °C, entretanto, as brotações são bastante sensíveis a temperaturas baixas (Boliani & Corrêa, 1999).

A necessidade de frio refere-se ao número de horas com temperaturas iguais ou inferiores a 7,2 °C, sendo fundamental para provocar a quebra da dormência e a consequente floração, brotação

e frutificação (Monteiro et al., 2004; Penteado, 2004). Segundo Antunes (1985), a figueira é pouco exigente em frio, adaptando-se a regiões com 0-150 horas ou um tempo de exposição contínua equivalente a quatro dias/ciclo de temperaturas inferiores a esse limitante (Vossen & Silver, 2000). Todavia, esse valor de temperatura não pode ser considerado como o limitante para o estancamento das atividades metabólicas da planta.

Segundo Medeiros (2002), a figueira tolera temperaturas de 35 ºC a 42 ºC, entretanto, temperaturas cima de 40 ºC durante o período de maturação provocam a maturação antecipada dos frutos e alteram a consistência da casca, que se torna coriácea e dura. Contudo, as variedades de figo requerem muito pouco frio de inverno e são consideradas por muitos pomologistas uma espécie marginal de fruteira de clima temperado. Outros autores também reportam a pequena exigência de frio para a superação do repouso hibernal pela figueira (Pereira, 1981; Fachinello et al., 1996).

Ademais, a figueira produz muito bem nas regiões de clima quente, com altas produtividades e figos mais doces, visto que essa frutífera responde às temperaturas mais elevadas do final do inverno, que promovem a redução dos inibidores e favorecem os promotores de crescimento, elevando dessa maneira a atividade respiratória da planta (Gomes, 2007; Gardea et al., 1994). Por ser considerada uma planta de exigências marginais quanto à temperatura, o figo geralmente atinge melhor qualidade em áreas onde as temperaturas no verão (principalmente próximo à colheita) são relativamente altas durante o dia e amenas no período noturno, propiciando aumento do teor de açúcares e uniformização da coloração do fruto.

Utilizando o método do menor desvio-padrão (Arnold, 1959) e metodologia proposta por Ometto (1981) para a estimativa dos graus-dia acumulados, Souza et al. (2009) verificaram as condições climáticas de Botucatu (SP), em quatro ciclos produtivos sequenciais, como temperaturas basais mínima (T_b) e máxima (T_B) os valores de 8 ºC e 36 ºC, respectivamente (Figura 1), resultado esse que corrobora as informações verificadas na literatura, permitindo assim confirmar os relatos e a indicação de Corrêa & Boliani

(1999) sobre o plantio da figueira em regiões mais quentes que as tradicionais.

No Brasil, o cultivo do figo roxo-de-valinhos espalha-se desde as regiões de clima mais frio (subtropical e tropical de altitude), como o Rio Grande do Sul, o Planalto Paulista e o sul de Minas Gerais, até regiões quentes do Triângulo Mineiro, norte do Rio de Janeiro, sul do Espírito Santo e Vale do São Francisco, influenciado pela pequena ou nenhuma exigência de frio da planta para completar o período de repouso, aliada à alta amplitude entre os extremos limitantes de temperatura (T_b e T_B).

Em algumas regiões do Brasil, a figueira pode ser submetida a estresses térmicos por algum tempo, em geral sob temperaturas de 40 °C, tendo seu crescimento reduzido pelo fato de os processos biológicos básicos, como a fotossíntese e a respiração, serem diretamente afetados pela temperatura, mas de forma diferenciada entre si. Para a fotossíntese, com o incremento a partir de baixas temperaturas, ocorre também um aumento da atividade fotossintética até a temperatura ótima da cultura (plantas C_3, entre 20 °C e 30 °C), decrescendo rapidamente após isso. Já a respiração aumenta com a temperatura, até o ponto em que as altas temperaturas provoquem injúrias aos protoplasmas e o aumento da respiração não produza mais um aumento no crescimento. As altas temperaturas causam inativação das enzimas e das membranas celulares (Pimentel, 1998).

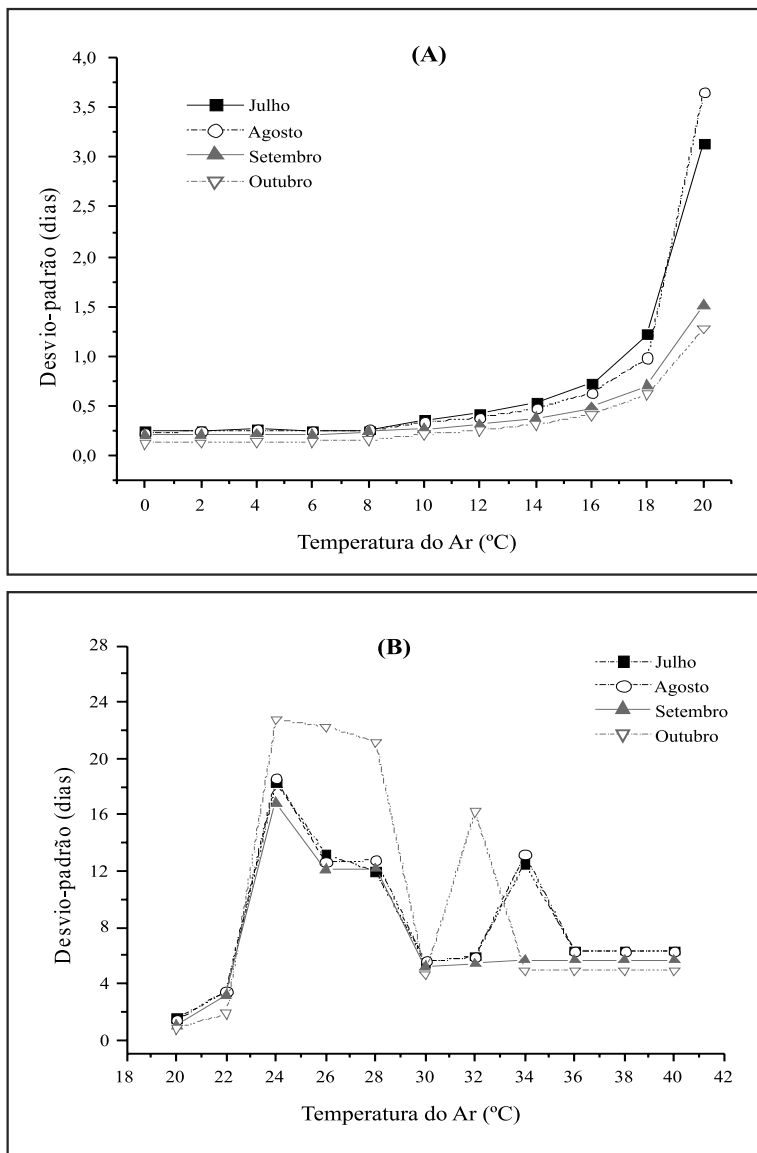



Figura 1 – Temperatura mínima basal [T_b (a)] e temperatura máxima basal [T_B (b)] para a figueira em Botucatu (SP).

Fonte: Souza et al. (2009)

Yahata & Nogatha (2000) trabalhando com houraishi, um cultivar comum de figo no Japão, entre 1996 e 1998, verificaram que a temperatura acumulada durante o período de formação de ramos (nós e entrenós) em diferentes posições foi de aproximadamente 2.100 graus-dias, independentemente do ano e da posição nodal. Esse valor de soma térmica pode variar de local para local para uma mesma cultura, e dentro desta podem ser encontrados valores diferenciados entre cultivares.

Para o cultivar roxo-de-valinhos, nas condições climáticas de Botucatu (SP), foram verificados valores variando entre 1.955 e 2.200 graus-dias, acumulados entre as podas realizadas em julho e agosto, até o momento da colheita (Souza et al., 2009). Para Tamaro (1984), em geral, as variedades de figueiras necessitam de uma soma térmica de 3.500 °C a 4.000 °C, do transplantio até a primeira maturação dos frutos, e de aproximadamente 21 graus-dias para a maturação do fruto.

Nas regiões de clima temperado, o crescimento da figueira é frequentemente prejudicado pelas geadas tardias no final do inverno e no início da primavera. Os ramos ainda herbáceos são os mais prejudicados. Quando as geadas atingem as figueiras em estágio de dormência, as plantas resistem. Entretanto, temperaturas de 6 °C, ou mais baixas, podem causar sérias injúrias em plantas novas, mesmo estando dormentes. Medeiros (2002) recomenda como alternativa para contornar os efeitos das geadas tardias que a poda seja feita no mês de agosto, quando as gemas terminais se apresentarem inchadas. Essa operação é realizada deixando de quatro a cinco gemas, ou seja, de três a quatro internódios. Quando ocorrer "queima" das brotações novas e/ou das gemas terminais, em virtude da ocorrência de geadas durante a primavera, deve-se podar novamente, retirando-se as partes danificadas pelo frio.

Precipitação

Simão (1998) afirma que as figueiras são sensíveis à falta de umidade no solo, principalmente no período de frutificação, sendo

a produção do figo fresco obtida com sucesso nas regiões de verão chuvoso. A cultura exige, durante o período vegetativo, chuvas frequentes e bem distribuídas, sendo adequadas precipitações em torno de 1.200 mm anuais. A distribuição das chuvas, com um período de aproximadamente sete meses chuvosos e cinco meses com chuvas escassas, também atende às exigências da cultura, pois grande parte do período seco normalmente coincide com o período de menores temperaturas, ocasião em que a figueira pode apresentar desenvolvimento lento mesmo sendo podada.

O emprego da cobertura morta do solo do pomar permite preservar a umidade daquele, fundamental para o bom desenvolvimento da figueira. Entretanto, a alta umidade relativa do ar pode predispor as plantas ao ataque de doenças, principalmente a ferrugem (Pereira, 1981; Penteado, 1986; Simão, 1998; Corrêa & Boliani, 1999), bem como causar fendilhamento das frutas quando elas se encontram no estágio de maturação.

Uma estiagem intensa pode causar a queda das folhas, com resultados diretos na produção de frutas, as quais perdem a qualidade. A figueira reage à falta de água disponível no solo soltando as folhas. Mesmo que essa falta d'água seja suprida, o processo de abscisão não é interrompido. Em consequência, as folhas encarquilham, amarelecem e caem (Medeiros, 2002).

Ventos

Comumente, o vento não chega a ser um fator capaz de causar grandes danos à figueira. Entretanto, durante o desenvolvimento e a maturação dos figos, ventos fortes podem provocar danos mecânicos causados pelo contato das folhas com os frutos, diminuindo sua qualidade (ibidem). Preferencialmente, a plantação de figueiras deve ser localizada nas faces menos atingidas pelos ventos, ou então ser protegida com quebra-ventos distanciados cerca de 30 metros para evitar problemas futuros de sombreamento da lavoura (Corrêa & Boliani, 1999). Além disso, a movimentação constante de pequenas

massas de ar próximas das copas das figueiras afeta diretamente a transpiração da planta, pois essa massa de ar pode vir associada à alta energia das partículas constituintes e com baixo teor de vapor d'água, promovendo uma alta transpiração e até mesmo uma rápida seca fisiológica da planta. Ou então pode vir associada a uma baixa energia das partículas constituintes dessa massa de ar (fria) e ocasionar nas células uma situação de energia interna incompatível com as funções celulares (Ometto, 1981).

De maneira geral, a presença de vento, sua frequência, intensidade e direção são elementos importantes para nortear a introdução de pomares de figueiras em uma região, pois ventos intensos são sempre prejudiciais e, em muitos casos, chegam a limitar o estabelecimento de um pomar em bases econômicas, por causa da grande dificuldade de realização de algumas práticas de manejo.

Outro fator a ser considerado em relação ao vento é o manejo do solo adotado quando se faz uso de cobertura morta, *mulching*, visto que o sistema radicular da figueira é relativamente superficial. A cobertura do solo com restos vegetais ou com filme plástico faz com que, principalmente em solos rasos, as raízes aflorem, diminuindo a sustentação da planta, consequentemente perdendo resistência ao impacto dos ventos.

Luminosidade

Ambientes altamente iluminados permitem à figueira um crescimento vigoroso e a produção de frutos de excelente qualidade, podendo alterar o conteúdo de açúcares presente nos frutos (Pereira, 1981; Simão, 1998; Corrêa & Boliani, 1999). Exerce influência por meio da fotossíntese (intensidade), fototropismo, brotação, floração e senescência (Fellipe, 1986). A luz pode ser examinada com relação à intensidade, qualidade e duração.

A intensidade de luz é indicada pelo brilho ou pela quantidade de luz que a planta recebe, e nuvens, nevoeiro e cerração reduzem a intensidade luminosa.

A quantidade de luz varia de região para região. Por exemplo, no estado de São Paulo, a área litorânea apresenta-se, em grande parte do dia, encoberta, enquanto no planalto a luminosidade é intensa. Normalmente, o aumento de luz provoca uma atividade fotossintética maior, com acréscimo no vigor da planta, no tamanho e na qualidade dos frutos.

A qualidade da luz refere-se às características com que ela atinge a planta. Quanto mais alta a temperatura, maior o grau de irradiação e mais elevada a proporção de radiação de ondas curtas.

Já a duração da luz afeta diretamente a planta e os frutos. O período de luz necessário para o florescimento é denominado fotoperíodo. O comprimento do dia é constante para determinado local, para o mesmo dia de cada ano. Entretanto, à medida que a latitude aumenta, o número de horas-luz se altera.

Whatley & Whatley (1982) citam que o tamanho e a espessura de uma folha podem ser influenciados pela duração e pelo comprimento de onda da luz, mas as diferenças na densidade de fluxo da radiação são os reais responsáveis pelas maiores variações no tamanho da folha. Dentro de certos limites, quanto maior a intensidade da irradiância (radiação instantânea), menor e mais grossa será a folha, dependendo, logicamente, do cultivar. O conhecimento do comportamento da irradiância se torna importante, visto que está intimamente ligado à temperatura e demais variáveis climáticas.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, M. M.; SILVEIRA, E. T. Tratos culturais na cultura da figueira no Sudoeste de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte: Epamig, v.18, n.188, p.27-33, 1997.

ALVARENGA, L. R.; FORTES, J. M. Cultivaers de fruteiras de clima temperado. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte: Epamig, v.11, n.124, p.3-24, 1985.

ANTUNES, F. Z. Alguns aspectos relevantes da influência do clima no crescimento e desenvolvimento das fruteiras de clima temperado. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte: Epamig, v.11, n.124, p.3-24, 1985.

ARNOLD, C. Y. The determination and significance of the base-temperature in a linear heat system. *Proceedings of the American Society for Horticultura Science*, Alexandria, v.74, p.430-45, 1959.

BOLIANI, A. C.; CORRÊA, L. S.; Clima e solo para a cultura da figueira. In: CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C. *Cultura da figueira:* do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Funep; Fapesp, p.37-40, 1999.

CUNHA, M. A. *Geografia geral e do Brasil*. Rio de Janeiro: F. Alves, 1982. 633p.

DESAI, U. T.; KOTECHA, P. M. In: SALUNKE, D. K.; KADAM, S. S. *Handbook of Fruit Science and Technology: production, composition, storage and processing*. New York: Marcel Dekker, 1995, p.407-17.

FACHINELLO, J. C.; NATCHIGAL, J. C.; KERSTEN, E. *Fruticultura:* fundamentos e prática. Pelotas: Editora Universitária, Universidade Federal de Pelotas, 1996. 311p.

FELIPPE, G. M. *Fisiologia vegetal 2*. São Paulo: EPU, 1986. 401p.

GARDEA, A. A. et al. Changes in metabolic properties of grapebud during development. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria. v.119, n.4, p.756-60, 1994.

GOMES, R. P. *Fruticultura brasileira*. 13.ed. São Paulo: Nobel, 2007. 446p.

LEONEL, S. *Épocas de poda e irrigação complementar em figueira*. Botucatu, 2007. 113 f. Tese (Livre Docência. Faculdade de Ciências Agronômicas) – Universidade Estadual Paulista.

MEDEIROS, A. R. M. *Figueira (Ficus carica) do plantio ao processamento caseiro*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 16p. (Circular Técnica 35).

MONTEIRO, L. B. et al. *Fruteiras de caroço:* uma visão ecológica. Curitiba: UFPR. Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, 2004. 309p.

NOGUEIRA, A. M. M. *Produção da figueira (Ficus carica L.) através de estacas caulinares em casa de vegetação*. Lavras, 1995. 61f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras.

OMETTO, J. C. *Bioclimatologia vegetal*. São Paulo: Ceres, 1981. 440p.

PENTEADO, S. R. *Fruticultura de clima temperado em São Paulo*. Campinas: Fundação Cargill, 1986. 173p.

______. *Fruticultura orgânica:* formação e condução. Viçosa: Aprenda Fácil, 2004. 308p.

______; FRANCO, J. A. M. *Figo (Ficus carica L.):* manual técnico das culturas. Campinas: SAA; Cati; DCT, 1997, p.127-39.

PEREIRA, F. M. *Cultura da figueira*. Piracicaba: Livro Ceres, 1981. 73p.

PIMENTEL, C. *Metabolismo de carbono na agricultura tropical*. Seropédica: Edur, 1998. 150p.

SIMÃO, S. *Tratado de fruticultura*. Piracicaba: Fealq, 1998. 760p.

SOUZA, A. P. et al. Temperaturas basais e soma térmica para a figueira podada em diferentes épocas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.31, n.2, 2009, p.314-22.

TAMARO, D. *Tratado de fruticultura*. 6.ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1984. 939p.

VOLPE, C. A. Fenologia de citrus. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS. Fisiologia, 2, 1992, *Anais*... Bebedouro: EECB, 1992, p.107-20.

VOSSEN, P. M.; SILVER, D. *Growing Temperature Tree Fruit and Nut Crops in the Home Garden*. California: University of California Research and Information Center; The California Backyard Orchard, 2000. 91p.

YAHATA, D.; NOGATHA, H. Relationship between air temperature and characteristics of developing fig syconia at different nodal positions. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, v.69, n.2, p.202-7, 2000.

WHATLEY, J. M.; WHATLEY, F. R. *A luz e a vida das plantas*. Tradução de Gil Martins Felippe. São Paulo: EPU, 1982. 101p.

7
Ecofisiologia da figueira

Andréa Carvalho da Silva
Sarita Leonel

Fotossíntese e reserva

Dos fatores envolvidos na produtividade agrícola, a fotossíntese é um dos mais determinantes. A elevação das taxas de fotossíntese depende, entre outros fatores, do máximo aproveitamento da luz disponível, o que pode ser obtido pela manipulação cultural. As formas de manipulação cultural definem uma população de plantas conforme o objetivo da exploração: arranjos foliares mais erectófilos, disposição das linhas de plantio na direção norte-sul e técnicas de manejo da copa, tais como podas, desfolhamento e modificação da arquitetura da planta (Jackson, 1980; Bernardes, 1987).

A produtividade é influenciada por características morfológicas e fisiológicas da fonte (órgãos fotossintetizantes) e do dreno (órgãos consumidores dos metabólicos fotossintetizados, carboidratos principalmente). Toda a produção de fitomassa depende da atividade fotossintética da fonte, porém a assimilação do CO_2 é apenas um dos

muitos fatores que influenciam o crescimento e desenvolvimento vegetal (Foyer & Galtier, 1996).

A luz é importante para a produção de frutos, pois todos os aspectos do crescimento da planta e dos frutos e o desenvolvimento de gemas floríferas requerem carboidratos que são produzidos pela fotossíntese nas folhas (Rajapakse et al., 1999; Marini, 2002). Durante a transição para o florescimento ocorre aumento no suprimento de carboidratos nas gemas vegetativas, em virtude do aumento da atividade fotossintética e da hidrólise do amido. A sacarose é acumulada no meristema para o fornecimento de energia para o processo de ativação mitótica (Bodson & Outlaw, 1985).

O sombreamento leva à redução da fotossíntese total da planta, pois folhas sombreadas apresentam menores taxas fotossintéticas e assim contribuem menos, ou negativamente, para a produção da planta que folhas expostas ao sol. Folhas de sol caracterizam-se, entre outros, pelo maior teor de clorofila e rubisco, maior densidade estomática, menor área foliar e maior peso de folha por superfície (Bernardes, 1987; Larcher, 2000; Caetano et al., 2005). Dessa maneira, nos tratamentos com maior grau de autossombreamento, espera-se redução na produtividade.

Em experimento realizado por Caetano et al., (2005), a penetração da radiação na copa das figueiras foi avaliada nas leituras do fluxo de fótons fotossintéticos ($\mu mol.m^2.s^{-1}$), em que se observou redução linear no fluxo de fótons fotossintéticos ($Y = -60.192 X + 2321$, $R^2 = 0,94$) no interior da copa das plantas com o aumento do número de ramos produtivos conduzidos, o que indica a ocorrência de autossombreamento. O aumento do número de ramos conduzidos não elevou a produtividade de figos verdes de forma crescente, pois o autossombreamento, proporcionado por uma estrutura de copa com mais ramos, diminuiu o número de frutos formados. A maior produtividade observada de figos verdes foi obtida quando as plantas foram conduzidas com 24 ramos, e, nesse tratamento, a área foliar média de cada planta foi de 6,2 m^2.

A produção fotossintética não aumenta indefinidamente com o Índice de Área Foliar (IAF), sendo limitada pelo sombreamento que

as folhas superiores exercem sobre as inferiores. O autossombreamento no dossel provoca decréscimo na taxa fotossintética média por causa do aumento do IAF e reduz a formação de gemas reprodutivas (Jackson, 1980; Bernardes, 1987; Lucchesi, 1987).

A poda insuficiente em fruteiras resulta em aumento da estrutura vegetativa da planta. Esse crescimento causa pesado sombreamento, e as gemas frutíferas param de se desenvolver. Dessa forma, em poucos anos, as gemas frutíferas se desenvolverão somente no topo e nos lados da planta onde há incidência de luz solar. Podando-se uma larga porção das folhas e dos ramos dentro da copa, aumenta-se a penetração de luz solar, que promoverá o desenvolvimento de gemas frutíferas no interior da área da planta (Kadir, 2003). A utilização da poda permite, portanto, adequar a copa da planta para obtenção de máxima produtividade e qualidade do produto colhido.

Os estômatos atuam como reguladores da perda de água pela transpiração, respondendo ao déficit hídrico com a alteração da abertura do poro a uma faixa crítica de valores do potencial hídrico foliar (Larcher, 2000).

O mecanismo de abertura dos estômatos é influenciado por fatores do ambiente. Quando na ausência de luz, há o aumento da concentração de CO_2 em virtude da respiração das plantas, e na presença destas, o CO_2 é consumido e se dá à abertura dos estômatos.

A condutância estomática varia com a espécie/cultivar, a idade da folha e com o pré-condicionamento das plantas (Dai et al., 1992). Essas variações afetam o uso da água, haja vista que a taxa de assimilação de CO_2 e de transpiração responde diferentemente à abertura dos estômatos (Machado & Lagôa, 1994).

A transpiração resulta da difusão de vapores de água por meio dos estômatos abertos, mas quando estes estão fechados, se estabelece nas plantas certa resistência à perda de água, com reflexos sobre as atividades metabólicas. Calbo et al. (1998) observaram que a transpiração de folhas de plantas de buriti (*Mauritia vinifera* Mart.) foi reduzida ao nível de 10% após o 6º dia de suspensão da irrigação, e que a condutância estomática atingiu valor próximo de zero, indicando haver certa correlação entre essas variáveis biofísicas.

Segundo Larcher (2000), em espécies lenhosas, a formação das flores, a frequência do florescimento, a quantidade de frutos e o amadurecimento das sementes são regulados por uma combinação de fatores nutricionais, alocação de assimilados e mecanismos endógenos de controle.

Nota-se que praticamente não se tem disponíveis informações básicas sobre a fisiologia das plantas, e mais detalhadamente sobre as interações das relações fonte-dreno, ou seja, pouco se sabe sobre a relação existente entre a fotossíntese total de uma figueira e a efetiva formação de reservas (carboidratos), fatores estes importantes quando se deseja produzir, de forma viável, técnica e economicamente, frutas de qualidade e em quantidade.

Matsuura et al. (2001) trataram folhas de figueira com ^{13}C em diferentes alturas do ramo e fases de desenvolvimento dos frutos. A maior parte dos fotoassimilados produzidos pelas folhas da base dos ramos foi armazenada nos frutos da axila dessas folhas e na base dos ramos, enquanto os produzidos pelas folhas da parte mais apical do ramo foram armazenados nas folhas, e grande parte direcionados para os ápices dos brotos, indicando forte concorrência entre o crescimento vegetativo e a formação de frutos.

No caso das plantas frutíferas, como a figueira, o fruto é o dreno de importância econômica, de modo que a relativa partição de matéria seca direcionada para o fruto irá determinar, em parte, sua qualidade final. Contudo, o potencial da quantidade de fotoassimilados que podem ser transportados para os drenos está diretamente ligado à atividade fotossintética de uma fonte produtora de fotoassimilados (Zamski, 1996).

Toda produção de biomassa depende da fotossíntese. Plantas assimilam o CO_2 da atmosfera e o reduzem ao nível de triose-fosfato, a qual pode então ser usada para produzir carboidratos, principalmente sacarose e amido. A assimilação fotossintética do carbono é apenas um dos fatores que influenciam o crescimento e desenvolvimento da planta. Outras etapas críticas são a síntese e o transporte de sacarose, a partir do mesófilo foliar, o carregamento do floema e a partição na planta (Foyer & Galtier, 1996).

Para Vasconcellos (2001), quando o carbono é fixado no cloroplasto por plantas do ciclo fotossintético $C_{3,}$ como é o caso da figueira, cerca de 70% a 80% da triose-fosfato formada são reciclados para a regeneração da enzima de carboxilação (ribulose-1,5 difosfato), sendo o restante utilizado para a síntese de amido (transitório) no cloroplasto, e outros carboidratos solúveis, no citossol ou vacúolo. Estes apresentam diferentes funções fisiológicas, como armazenamento, translocação e utilização do carbono, além de promover a proteção da planta contra vários tipos de estresses, como, por exemplo, a salinidade, a seca e as altas e baixas temperaturas.

Na transição da folha de um órgão dreno para fonte, mudanças ontogênicas ocorrem durante o desenvolvimento, como reflexo da interação da planta com as condições ambientais. O início da fotossíntese, durante a ontogênese da folha, requer a coordenação de numerosos eventos, que são modificados por controles endógenos e ambientais. Dois eventos assumem importância primordial nas interações fonte-dreno: o primeiro está relacionado com o desenvolvimento da capacidade fotossintética da folha, e o segundo, com o comportamento de importadores ou exportadores dos tecidos, associado a mudanças no metabolismo dos carboidratos. O desenvolvimento da capacidade fotossintética está associado com a emergência da folha. Na ausência de luz não ocorre a síntese de pigmentos fotossintéticos. Após sua emergência, a folha intercepta a luz e muito rapidamente os pigmentos são sintetizados. Embora exista considerável variação entre espécies, o máximo da capacidade fotossintética ocorre antes ou no momento da plena expansão da folha, frequentemente antes do conteúdo máximo da clorofila ter sido atingido (Foyer & Galtier 1996).

Nos tecidos fotossinteticamente ativos, como folhas maduras, a produção de carboidrato é maior do que sua necessidade para manutenção do metabolismo e crescimento. Dessa forma, exportam excedentes, na forma de sacarose, para tecidos que são fotossinteticamente menos ativos ou inativos, como folhas jovens, raízes, cachos ou ramos (Dantas et al., 2007).

Em relação à fonte, de acordo com Pimentel (1998), as plantas que apresentam uma grande área foliar podem interceptar mais energia luminosa, porém também apresentarão uma grande superfície de transpiração, o que é indesejável principalmente para plantas C_3, que têm baixa eficiência no uso da água. Como a energia luminosa não é um fator limitante para a agricultura em regiões tropicais, deve ser feita a seleção de plantas que apresentem menor área específica de folhas, ou seja, plantas com maior peso de folha por unidade de área. Como a atividade fotossintética é função do número de cloroplastos, seja disposta horizontalmente (maior área foliar) ou verticalmente (maior espessura e área específica), uma folha mais espessa e menos larga (permitiria o adensamento de plantio) manteria com isso alta atividade fotossintética por unidade de área, com menor superfície de transpiração.

Vasconcellos (2001) relata que em figueira não foi observado a translocação dos fotoassimilados produzidos pela folha do nó 19, que apresentava 49% de expansão da área foliar total, sugerindo que nessa fase de seu desenvolvimento essa folha não estaria atuando como uma folha fonte, e sim ainda como um possível dreno. Folhas com 64% de expansão total de área foliar já atuavam como exportadoras de fotoassimilados. O mesmo autor reporta que folhas da maioria das plantas tornam-se exportadoras de fotoassimilados a partir de um terço a 50% de seu pleno desenvolvimento final (tamanho). Contudo, em cerejeira (*Prunus cerasus* L.), Flore & Layne (1999) relatam que as folhas das brotações terminais só começaram a exportar fotoassimilados dezessete dias após sua emergência, quando apresentavam 27% do total de peso de matéria seca da folha.

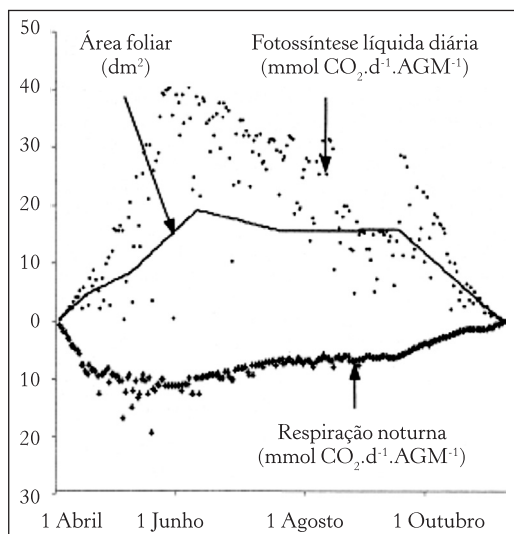



Figura 1 – Variação estacional da área foliar, fotossíntese líquida diária e respiração noturna para médias de um módulo de crescimento anual de *Ficus carica* (L.).

Fonte: Pigé et al. (2001)

No Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS), em Montpellier, França, Pigé et al. (2001) avaliaram os parâmetros de troca de carbono em folhas e frutos de ramos de figueira com 1 ano de idade durante o período primavera-outono, observando que a taxa de fotossíntese líquida variou de 15 mmol $CO_{2.}$ d^{-1}.AGM^{-1} a 20 mmol $CO_{2.}$ d^{-1}.AGM^{-1} (Figura1), e também os frutos em sua fase inicial de desenvolvimento assimilaram uma pequena taxa de CO_2, evidenciando com isso sua contribuição na relação fonte-dreno. Os mesmos autores apontam valores de radiação fotossinteticamente ativa entre 750 μmol photons. m^{-2}. s^{-1} e 800 μmol photons. m^{-2}. s^{-1}, faixa na qual ocorreu a máxima assimilação líquida de CO_2.

Trabalho realizado por Silva et al. (2008) revelou valores das trocas gasosas e assimilação líquida de $CO_{2,}$ em Botucatu (SP), no mês de março de 2007, os quais corroboram com os encontrados por Pigé et al. (2001) (Tabela 1). Tal fato pode ser explicado pela adaptação

climática da figueira à região, não apresentando diferenças significativas de fotossíntese. A variação sazonal da taxa de fotossíntese e da condutância dos estômatos em espécies arbóreas, como a figueira nas regiões tropicais, está relacionada com as condições de déficit de pressão de vapor, temperatura do ar e principalmente umidade do solo, bem como com as características de cada estação do ano.

Tabela 1 – Parâmetros fisiológicos de plantas de *Ficus carica* (L.) em sistema poda total (com e sem recepa) da parte aérea, sob irrigação complementar. FCA/Unesp-Botucatu (SP).

TRAT	Taxa de fotossíntese (μmol CO_2 m^{-2} s^{-1})	Taxa de transpiração (mmol m^{-2} s^{-1})	Condutância estomática (mol m^{-2} s^{-1})	Concentração interna de CO_2 (μmol CO_2 m^{-2} s^{-1})	Déficit de pressão de vapor (kPa)
Não recepado com irrigação	15,18 A	3,62 A	0,46 A	287,22 A	0,84 A
Não recepado sem irrigação	13,93 A	3,40 A	0,41 A	283,83 A	0,87 A
Recepado com irrigação	15,45 A	3,81 A	0,50 A	290,39 A	0,82 A
Recepado sem irrigação	14,67 A	3,94 A	0,50 A	296,06 A	0,84 A

Fonte: Silva et al. (2008a)

Nas figueiras sob sistema de poda total do tipo recepa, a taxa fotossintética não variou em função das plantas serem ou não recepadas, com fornecimento de água por meio do sistema de irrigação por gotejamento localizado sob copa, em uma lâmina média de 28 mm/semana^{-1}. Os valores das trocas gasosas não diferiram estatisticamente em virtude da irrigação por causa da ocorrência de precipitações pluviométricas nas semanas que antecederam a avaliação das trocas gasosas.

Translocação de fotoassimilados

As interações fisiológicas existentes entre os órgãos vegetais capazes de exportar carboidratos (fontes) e os órgãos que demandam esses compostos (drenos) são conhecidas como relações fonte-dreno. Tais relações são importantes no desenvolvimento das plantas, pois influenciam sua produção e o tamanho dos frutos (Minchin et al., 1997). Os principais carboidratos acumulados são o amido e os açúcares solúveis redutores e não redutores, sendo a sacarose o principal açúcar não redutor, mobilizado nos processos de transporte na direção fonte-dreno. O transporte de carboidratos é sempre de uma fonte para um dreno. Todos os órgãos de uma planta em algum estágio de desenvolvimento funcionam como dreno, apenas alguns órgãos, como, por exemplo, as folhas, passam de dreno para fonte (Taiz & Zeiger, 2004).

A maioria dos carboidratos acumulados nos sítios de estocagem é translocada durante a estação de crescimento e esse fenômeno está associado à presença de drenos fortes. A sacarose é o carboidrato mais comumente translocado (pelo floema) entre as fontes, órgãos exportadores de C, e os drenos, órgãos consumidores de C.

Em outras espécies frutíferas, como as rosáceas, Buckhout & Tubbe (1996) e Raven et al. (2001) relatam que os carboidratos solúveis (frutose, glicose, sacarose e sorbitol) têm importância na regulação osmótica. A dinâmica da água nos tecidos está muito relacionada com a dinâmica dos carboidratos solúveis, embora a movimentação passiva destes também ocorra a pequenas distâncias por meio da difusão simples ou difusão facilitada por proteínas transportadoras da membrana. Eles podem ser estocados como a sacarose em quantidades importantes dentro dos vacúolos (Yamaki, 1982).

Nas frutíferas temperadas, como a pera, o sorbitol é o açúcar de translocação mais importante (Oliveira & Priestley, 1988). Este exerce o mesmo papel que a sacarose em outras espécies, como forma de transporte dos produtos da fotossíntese desde as folhas até outros órgãos por meio da seiva do floema (Moing et al., 1992),

onde pode estar em quantidade equivalente ou superior a sacarose (Bieleski, 1982). A temperatura exerce influência sobre o transporte no floema. A primeira resposta da planta em relação à baixa temperatura é a inibição do transporte, porém, a retomada do fluxo pode acontecer completamente, mesmo sob a continuidade das baixas temperaturas. A ação da baixa temperatura no transporte, possivelmente, está relacionada com a alteração da viscosidade da solução de carboidratos. Da mesma forma, não somente a baixa temperatura atingida pode alterar o fluxo, mas também a magnitude da redução ou mesmo a taxa de resfriamento. Após vários tratamentos com baixas temperaturas, algumas plantas podem se tornar insensíveis às variações térmicas impostas, tornando-se adaptadas às novas condições de crescimento. O resfriamento lento parece induzir mudanças na natureza do fluxo, causando redirecionamento para vários drenos na planta (Thorpe & Minchin, 1996).

De acordo com Rakngan (1995), as gemas de pereiras do cultivar nijisseiki aumentam a concentração de açúcares quando as plantas entram em repouso e diminuem antes ou durante a brotação. Em experimento realizado por Herter et al. (2002), observou-se que os níveis de carboidratos em gemas floríferas de pereira japonesa submetidas à flutuação térmica durante o período de dormência não apresentaram diferenças, exceto quanto ao sorbitol, que foi considerado o principal açúcar de translocação em pereiras nijisseiki.

Assim como a figueira, o caquizeiro é uma espécie lenhosa que, para Mowat & George (1994), apresenta alternância entre períodos de crescimento e dormência, de acordo com a sazonalidade climática nas diferentes regiões onde é cultivado. Na estação de crescimento, ocorre o alongamento das brotações e a expansão foliar, cujo desenvolvimento se completa pouco antes do florescimento (ibidem). Durante o período de atividade fotossintética, o eventual excedente em compostos fotoassimilados produzidos pela planta fica também imobilizado na forma de carboidratos insolúveis em órgãos aéreos e subterrâneos daquela, sendo então mobilizados gradativamente em carboidratos solúveis durante o período de dormência.

Com o fim da dormência, essa mobilização é acelerada, sendo os carboidratos solúveis conduzidos para as gemas em brotação que, por sua vez, formarão novos ramos e folhas. Posteriormente, as flores e os frutos são supridos, seguidos pelo câmbio, por novas gemas em formação e, finalmente, pelos tecidos que servem como depósito de carboidratos em órgãos subterrâneos e aéreos da planta (Wardlaw, 1990; Larcher, 2000). O amido é o principal carboidrato de reserva do caquizeiro, sendo facilmente mobilizado para formas solúveis durante seu desenvolvimento (Mowat & George, 1994). A época de mobilização dos carboidratos presentes nos órgãos lenhosos da planta está diretamente ligada aos eventos climáticos, sobretudo à temperatura, tendo grande importância nos estudos de adaptação de frutíferas de clima temperado (Herter et al., 2001). A intensidade dessa mobilização influencia, por sua vez, o desenvolvimento fenológico da planta, como o crescimento de ramos, o florescimento e a produção de frutos (Liu et al., 1999; Larcher, 2000).

De acordo com Ludlow et al. (1976), aproximadamente 99% de todo carbono na natureza estão na forma do isótopo ^{12}C e apenas 1% estaria na forma do isótopo ^{13}C. Esses dois isótopos estáveis do carbono se comportam de forma diferente nas reações físicas e químicas, resultando em proporções variáveis desses isótopos nos diferentes materiais. Para Schimel (1995), os isótopos estáveis são usados para seguir movimentos e transformações químicas em sistemas biológicos e ambientais, podendo ser introduzidos na planta, no solo ou em sistemas aquáticos e monitorados com grande sensibilidade e precisão por espectrômetros de massa. Tornaram-se uma ferramenta muito útil nas pesquisas sobre aspectos relacionados à fisiologia de plantas, uma vez que as razões entre esses dois isótopos podem auxiliar diretamente o estudo da fotossíntese, determinação dos ciclos fotossintéticos, translocação e alocação de carbono e estresse hídrico, além de indiretamente servir de base no estudo sobre o melhoramento de plantas tolerantes ao estresse hídrico e mesmo para trabalhos relacionados a desbaste ou poda de plantas, notadamente de fruteiras (Ehleringer et al.,1993, apud Vasconcellos, 2001).

Silva et al. (2008) constataram que as partes novas dos ramos de figueira do cultivar roxo-de-valinhos apresentaram em média valores isotópicos de -28,41‰; -28,43‰ e -28,51‰, que indicaram maiores valores de δ ^{13}C nas folhas recém-abertas, gema apical e frutos (Tabela 2). As folhas dos nós onde havia frutos formados apresentaram maiores valores isotópicos, mostrando que existe uma grande contribuição dessas folhas para a formação dos tecidos de reserva desses frutos. O ramo 2 apresentou constituintes com valores isotópicos maiores quando comparados com o ramo 1, mostrando que esse ramo possui uma idade fenológica maior entre a poda e a época de coleta. Por conseguinte, no ramo 2 foi verificado que os frutos apresentaram maiores valores de δ ^{13}C que as brotações, evidenciando as tendências de fonte-dreno da planta.

Tabela 2 – Distribuição natural dos valores de δ ^{13}C em diferentes partes de ramos da figueira roxo-de-valinhos (*Ficus carica* L.), em Botucatu (SP). FCA/Unesp, 2008.

Parte da planta	Posição no ramo	Ramo 1			Ramo 2		
		Número de constituintes	Valor isotópico médio	Desvio-padrão	Número de constituintes	Valor isotópico médio	Desvio-padrão
Meristema apical	AP**	1	-28,62	0	1	-28,23	0
FRA*	AP	2	-28,18	0,08	2	-28,63	0,02
Folhas	AP	8	-29,23	0,18	12	-29,15	0,17
Folhas	MED**	12	-29,62	0,52	9	-29,92	0,39
Folhas	MED/BA**	8	-29,87	0,33	6	-30,41	0,15
Frutos	MED	7	-28,40	0,14	4	-28,61	0,12
Brotações	AP/MED	0	0	0	3	-29,98	0,20

* FRA: folha recém-aberta; ** Posição no ramo – AP: apical; MED: mediana; BA: basal.
Fonte: Silva et al. (2008b)

Considerando que a planta estudada possuía 7 anos de idade, ou seja, poderia ser considerada uma planta ainda jovem, tendo em

vista a longevidade que as figueiras podem alcançar, foi observado um pequeno gradiente da distribuição natural do valor $\delta^{13}C$ com tendência a aumento nos tecidos novos (ramo – parte apical e radicelas). Entretanto, nos tecidos mais velhos da planta foi verificada uma predominância do ^{12}C (Tabela 3). Contudo, o valor isotópico médio –28,94 ± 0,361‰ – verificado para os resíduos poda diferiu dessa tendência, pelo fato de o agrupamento equivaler a resíduos de tecidos vegetais de cinco anos de poda sucessivos.

Tabela 3 – Distribuição natural do valor $\delta^{13}C$ em diferentes partes da figueira roxo-de-valinhos (*Ficus carica* L.), em Botucatu (SP). FCA/Unesp, 2008.

Parte da planta	Número de constituintes	Valor isotópico médio	Desvio--padrão
Ramo – parte apical	2	-29,08	0,35
Ramo – parte mediana	2	-29,14	0,13
Ramo – parte basal	2	-29,43	0,41
Resíduo de poda	5	-28,94	0,35
Caule	2	-29,45	0,05
Raiz primária	1	-29,48	0
Raiz secundária	3	-29,29	0,15
Raiz terciária	3	-29,12	0,08
Radicelas	1	-29,09	0

Fonte: Silva et al. (2008 b)

Em trabalho realizado por Matsuura et al. (2001), com a mesma técnica, folhas de árvores de 2 anos de idade de figueira (*Ficus carica* L.) masui-daufine foram expostas a $^{13}CO_2$ no mês de outubro, e as análises mostraram que ^{13}C-fotossintatos foram armazenados durante o período de dormência e remobilizados na primavera seguinte. O excesso da % átomos ^{13}C durante o período de dormência foi elevado nas raízes que apresentavam o menor calibre, decrescendo em seguida para raízes finas, raízes de tamanho intermediário (médio), raízes com maior diâmetro, tronco, ramos de 2 anos de idade e ramos de 1 ano de idade, embora novas brotações e raízes exibissem relativamente um alto excesso da % átomos ^{13}C em relação a órgãos velhos (maduros), 25 dias depois do surgimento da

brotação. As novas raízes retiveram altos níveis de ^{13}C, mais do que 45 dias depois da pausa da brotação, embora o excesso de átomos (%) ^{13}C, em ramos de 1 e 2 anos de idade e raízes de diâmetros maiores, drasticamente decresceram durante os primeiros 25 dias depois do rompimento da brotação (Tabela 4). Além disso, o decréscimo significativo nos níveis de átomos ^{13}C no tronco e nas raízes de tamanho intermediário (médias) ocorreu entre o 25º e o 45º dia depois do surgimento das brotações. O excesso de átomos (%) ^{13}C em novas brotações foi menor nas partes mais altas da planta do que em partes baixas, 45 dias depois da brotação.

Nesse caso, observou-se que o crescimento de novas brotações e raízes na primavera dependeu principalmente das reservas de carboidratos dos ramos mais velhos e próximos à brotação e raízes de tamanho maior, no mínimo 25 dias depois do rompimento da brotação. Subsequentemente, para os próximos 20 dias, novos crescimentos contam com as reservas armazenadas no tronco e nas raízes de tamanho médio (Tabela 5).

Tabela 4 – Excesso átomos (%) ^{13}C de órgãos em datas diferentes de amostragem.

Órgão da Planta	8 de fevereiro (Estação de dormência)	9 de maio (25 dias r. b.)	29 de maio (45 dias r. b.)
Conjunto de brotações[z]	–	0.191 B[y] a [y]	0.068 C b
Ramos de 1 ano de idade	0.072 C a	0.033 G b	0.033 E b
Ramos de 2 anos de idade	0.078 C a	0.054 F b	0.033 E b
Tronco	0.088 a	0.065 E b	0.045 DE c
Raízes largas (10-20 mm)	0.106 ABC a	0.066 E b	0.068 C b
Raízes médias (5-10 mm)	0.119 AB a	0.083 D a	0.058 D b
Raízes pequenas (2-5 mm)	0.145 A n.s.	0.107 C	0.110 B
Raízes finas (>2 mm)	0.123 AB n.s.	0.105 C	0.105 B
Raízes novas	–	0.213 A	0.274 A a

r. b. – rompimento da brotação.

[z] Amostras misturadas de cada parte da corrente brotação.

[y] Médias seguidas de letras maiúsculas e minúsculas são significativamente diferentes entre órgãos e datas de amostragem, respectivamente a $p < 0.05$ pelo teste de Tukey.

Fonte: Matsuura et al., (2001)

Nota-se nos dados de Matsuura et al. (2001) que o sistema radicular é um dos principais órgãos de reserva da planta, sendo ele quem fornece o aporte de reservas necessárias para a brotação dos novos ramos e recuperação de todo o dossel do próximo ciclo, pois no sistema de produção brasileiro, continuamente a planta se encontra em crescimento graças às podas anuais. Portanto, faz-se necessário dar condições de aeração adequada de solo, adubação equilibrada e irrigação para que as reservas acumuladas de sacarose, amido e outros garantam o surgimento de novos ramos, folhas e frutos.

Tabela 5 – Porcentagem do excesso átomos (%) ^{13}C de cada órgão em 9 de maio e 29 de maio comparado com o valor em 8 de fevereiro.

Órgão da planta	9 mai./8 fev. (%)	29 mai./8 fev. (%)
Ramos de 1 ano de idade	45.8	45.8
Ramos de 2 anos de idade	69.2	42.3
Tronco	73.9	51.1
Raízes largas (10-20 mm)	62.3	64.1
Raízes médias (5-10 mm)	69.7	48.7
Raízes pequenas (2-5 mm)	73.8	75.9
Raízes finas (> 2 mm)	85.4	85.4

Fonte: Matsuura et al. (2001)

Os açúcares provenientes da fotossíntese agem como substrato para o metabolismo energético e a biossíntese de hidratos de carbono, fornecendo condições de crescimento e desenvolvimento aos tecidos dreno. Além disso, os açúcares podem funcionar como mensageiros secundários, assegurando que a planta continue a se desenvolver, mesmo após estresses bióticos ou abióticos (Hammond & White, 2008).

Amido e sacarose são fotossintatos de grande importância acumulados pelas plantas. O amido é o carboidrato de reserva mais abundante nas plantas e é encontrado em folhas, diferentes tipos de hastes e raízes, assim como em flores, frutos e sementes, onde é utilizado como fonte de energia durante períodos de dormência, estresse ou início de crescimento (Taiz & Zeiger, 2004). Alguns

autores descrevem o amido como a principal reserva de carbono utilizado na síntese de sacarose, um açúcar predominante em frutas após o amadurecimento (Bernardes-Silva, 2003). As conversões de amido para açúcar ocorrem em ocasiões de crescimento vegetativo intenso, quando as reservas são usadas para suportar a atividade meristemática de ápices caulinares e também o crescimento de frutos (Priestley, 1963). Em embriões de legumes, a sacarose é o açúcar primário que é capturado por sistemas saturados e insaturados (Zamski, 1995), sendo a sacarose o principal fotossintato translocado (Hartt & Kortshack, 1964) em plantas superiores a partir dos tecidos fonte para os tecidos dreno para promoção do desenvolvimento da planta (Eckardt, 2003).

Os solutos translocados no floema são principalmente carboidratos, sendo a sacarose o açúcar mais comumente translocado. Nos drenos, os açúcares transportados são alocados para os processos de crescimento ou reserva (Coll, 2001; Kozlowski & Pallardy, 1997). O transporte de fotoassimilados até os vasos transportadores é realizado em forma de sacarose, ou de compostos provenientes da rafinose, dependendo da espécie da planta e do tipo de carga e descarga do floema (via simplasto e apoplasto) (Tofiño et al., 2006).

A dormência da figueira

As fruteiras de clima temperado apresentam um período de dormência, que se constitui um fator de defesa contra as condições ambientais desfavoráveis ao desenvolvimento da planta. Depois de desenvolverem-se vigorosamente durante certo período, elas ficam adormecidas para se organizar e armazenar as substâncias necessárias para o próximo período vegetativo (Antunes, 1985).

De acordo com Lang (1987), a dormência é a suspensão temporária do crescimento visível de qualquer estrutura da planta contendo meristemas (gemas apicais e laterais, ápices radiculares e câmbio).

Para Caetano (2006), são dois os fatores que determinam a condição de latência das plantas: aquele relacionado a uma condição ambiental

desfavorável, como extremos de temperatura, redução do fotoperíodo ou déficit hídrico; e aquele de origem interna ao organismo vegetal. Quando o período de latência se deve a um fator interno ao organismo vegetal, a paralisação do crescimento ocorre mesmo na presença de condições desfavoráveis à sua ocorrência (Antunes, 1985).

O fotoperíodo e a temperatura são os fatores mais importantes no controle da dormência. Na maioria das espécies lenhosas, os dias longos promovem o crescimento e os dias curtos induzem à sua paralisação e à formação de gemas dormentes. O principal meio de quebrar a dormência das plantas é submetê-las a um período de horas de frio (Antunes, 1985; Pasqual & Petri, 1985).

Lang (1987) dividiu a dormência de gemas reprodutivas e vegetativas em três estágios: paradormência, endodormência e ecodormência. O termo paradormência é usado quando a reação inicial que leva ao controle do crescimento envolve um sinal específico originado ou inicialmente percebido em uma estrutura diferente daquela na qual a dormência é manifestada. A chave para a paradormência é a indução específica (de uma resposta morfológica) originada em uma estrutura outra que não a estrutura afetada. O sinal específico pode ser por causa da percepção de uma condição ambiental ou de uma contínua produção de fatores inibitórios, como a dominância apical.

Conforme o autor supracitado, endodormência ou inibição correlativa é usada para descrever a dormência quando a reação inicial que leva ao controle do crescimento é uma percepção específica de um sinal ambiental ou endógeno somente na estrutura afetada. A chave para a endodormência é a indução específica (de uma resposta morfológica) exclusivamente dentro da estrutura afetada. A endodormência estaria relacionada com a capacidade de brotação da própria gema em razão de fatores internos.

O termo "ecodormência" é usado para descrever a dormência quando um ou mais fatores no ambiente de crescimento da planta estão inadequados para o aumento do metabolismo. A chave para a ecodormência não é um processo bioquimicamente indutível, e sim uma limitação do crescimento associado com fatores ambientais

inadequados necessários para o crescimento geral da planta. Na eco-dormência as estruturas dormentes têm capacidade para recomeçar o crescimento, porém as condições do meio ambiente são inadequadas, impossibilitando o início da brotação (ibidem).

Lavee (1973) informa que a dormência de gemas em plantas decíduas é governada por fatores do meio ambiente que afetam o nível dos hormônios vegetais, que por sua vez controlam as mudanças metabólicas que conduzem à quebra da dormência. Emmerson & Powell (1978), tentando elucidar esse mecanismo, verificaram que o ácido abscísico endógeno decresceu a níveis muito baixos quando as gemas de videira foram expostas a um período de frio, e durante a abertura das gemas atingiu-se o nível mínimo.

Em estudos conduzidos por Nir et al. (1984), verificou-se que a intensidade de dormência de gemas estava diretamente relacionada à atividade da catalase, que apresentou acentuada redução com o declínio da temperatura no inverno. A diminuição da atividade da catalase causou um aumento dos níveis de peróxido de hidrogênio nos tecidos das gemas, ativando a via metabólica pentose-fosfato, o que levou ao início da brotação das gemas, seguido por um rápido desenvolvimento.

Conforme o relato de Faust et al. (1987), níveis endógenos de fito-hormônios acompanham os períodos de entrada, repouso e saída da dormência. Os níveis de fito-hormônios são controlados por fatores genéticos e ambientais que, em último caso, são os fatores que conduzem à quebra da dormência. As condições ambientais influenciam de forma indireta, pois afetam as reações bioquímicas que condicionam os níveis de reguladores de crescimento.

No início da dormência os níveis de inibidores, como o ácido abiscísico (ABA), se elevam, ao mesmo tempo que os níveis dos promotores e a taxa respiratória caem. Ao fim da dormência os níveis de promotores (giberelinas, citocininas e auxinas), assim como a taxa respiratória, aumentam, enquanto os inibidores têm os níveis reduzidos (Caetano, 2006). Segundo Taiz & Zeiger (2004), a forma de envolvimento dos hormônios no processo de dormência é muito complexa. Durante o verão e o outono as gemas estão sob

inibição correlativa (paradormência), sendo o controle da brotação condicionado pela gema apical. O déficit hídrico está também diretamente envolvido na indução da dormência, promovendo elevados níveis de ABA nas folhas. Os autores salientam que já foi encontrado aumento de 50 vezes nos níveis de ABA em plantas sob forte deficiência hídrica.

Especificamente sobre a figueira, Simão (1998) relata que essa espécie não é exigente em frio para a quebra de dormência das gemas, e uma vez cessadas as condições ambientais que induziram a paralisação do crescimento vegetativo, a figueira volta a crescer e frutificar rapidamente. Corroborando o autor supracitado, Antunes (1985) confirma que, comparada a outras plantas decíduas, a figueira requer muito pouca exposição a baixas temperaturas para sair da condição de dormência, em torno de 0-150 horas.

Também reportando sobre a dormência da figueira, Caetano (2006) faz uma comparação sobre os cultivos em diferentes situações: os cultivos no Hemisfério Norte (zona temperada), nas regiões de clima subtropical do Hemisfério Sul e os novos cultivos em regiões com clima tropical. Em regiões onde há ocorrência de intenso frio, sinais do ambiente de final de outono com a redução das temperaturas levariam as plantas ao repouso, com dormência das gemas. Mas como se sabe que a figueira tem a capacidade de retomar o desenvolvimento vegetativo imediatamente depois de cessadas as condições ambientais adversas, ou não entrar em repouso se as adversidades ambientais não existirem, isto leva a crer que a endodormência se manifesta de maneira bastante tênue ou é ausente nessa espécie, e que a paralisação do crescimento durante o inverno seria, nesse caso, para proporcionar a sobrevivência da espécie ao frio rigoroso.

Além da ecodormência, a inibição correlativa ou paradormência estaria presente na figueira pela dominância apical das gemas terminais dos ramos sobre as gemas laterais.

Em regiões quentes, como nos novos cultivos do noroeste do estado do Rio de Janeiro, a dormência (ecodormência) poderia ser induzida pelo déficit hídrico característico do inverno dessas regiões

de inverno de pouquíssimo frio, mas que poderia ser suprimida com o uso da irrigação, fazendo que a figueira mantivesse o crescimento vegetativo e a frutificação durante todo o ano (ibidem).

Albuquerque & Albuquerque (1981) afirmam que em regiões de clima tropical o comportamento fisiológico da figueira é diferente daquele que ocorre em regiões de clima frio, permitindo a produção em qualquer época do ano, desde que seja feito um controle da época de poda e da irrigação. Nessas regiões, pode ser necessária a utilização de compostos químicos para a quebra artificial da dormência, garantindo brotação abundante e uniformidade das gemas, como já é feito para a videira na região do submédio São Francisco (Petri et al., 1996).

Uso da cianamida hidrogenada na quebra da dormência

A cianamida hidrogenada (H_2CN_2) é um composto químico que pode ser utilizado para quebrar a dormência de plantas decíduas. Seu modo de ação ainda não está totalmente esclarecido, podendo estar relacionado aos seus efeitos no sistema respiratório das células e à interferência em alguns processos enzimáticos que controlam o repouso das plantas, como, por exemplo, a atividade da catalase (Shulman et al., 1986; Pires & Botelho, 2001).

Muitos compostos químicos, como o óleo mineral, o dinitro-orto-cresol, a tioureia, o nitrato de potássio, o nitrato de cálcio, o ácido giberélico e as citocininas, são citados como efetivos na quebra de dormência de muitas espécies frutíferas, podendo substituir parcialmente a necessidade de frio e estimular a abertura precoce e mais uniforme das gemas. A maior eficiência, relatada por alguns autores, da cianamida cálcica ($CaCN_2$) e da cianamida hidrogenada (H_2CN_2) sobre os outros compostos advém da presença do radical -CºN, que é muito mais reativo (Pires, 1998; Pires & Martins, 2003). Porém os estudos realizados com esses produtos em figueira são pouco conclusivos, havendo necessidade de mais estudos sobre os

efeitos desses compostos na cultura, a depender, inclusive, da região onde está estabelecido o cultivo.

Nessa linha de pesquisa, Norberto et al. (2001), em trabalho relacionado à época de poda, cianamida hidrogenada e irrigação, verificaram que as plantas podadas em 30 de maio e que foram tratadas com cianamida hidrogenada associada à irrigação forneceram uma primeira colheita de figos verdes no início da entressafra.

Em Lavras (MG), Coelho et al. (2002) avaliaram três épocas de poda (1º de junho, 1º de julho e 31 de julho) e presença ou ausência de cianamida hidrogenada a 2%. Em relação à produção da primeira colheita, concluiu-se que, quando foi aplicada cianamida hidrogenada, os melhores resultados foram conseguidos com as podas dos dias 1º de junho e 1º de julho, obtendo uma produção de 1.292 g e 1.182 g por planta, respectivamente. Os pesquisadores atribuíram essa maior resposta das plantas podadas em 1º de junho à aplicação da cianamida hidrogenada e ao balanço hormonal favorável, aliado às condições externas que favoreceram a aplicação do produto.

Francisco et al. (2004), em Viçosa (MG), avaliando o uso da cianamida hidrogenada na quebra da dormência e antecipação da colheita do cultivar roxo-de-valinhos, obtiveram 22,5% de taxa de frutificação. Os efeitos da cianamida hidrogenada em figueiras também foram avaliados por Coelho et al. (2003), permitindo a conclusão de que a aplicação do produto a 2% antecipou o início da colheita de figos maduros.

Leonel & Tecchio (2004) realizaram trabalho com épocas de poda e doses de cianamida hidrogenada em figueiras cultivadas na região de Botucatu (SP). Após a poda dentro de cada mês avaliado (maio, junho e julho de 2003), com intervalo de trinta dias entre elas, as gemas dormentes foram pulverizadas com cianamida hidrogenada (Dormex) a 1% (1 litro do produto comercial para 100 litros de água) e 2% (2 litros do produto comercial para 100 litros de água). As plantas de figueira podadas no mês de julho e pulverizadas com cianamida hidrogenada 2% apresentaram o maior número médio de frutos e a maior produtividade estimada, sendo estatisticamente superior à poda realizada no mês de maio.

Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, J. A. S.; ALBUQUERQUE, T. C. C. *Comportamento da figueira (Fícus carica, L.) cultivar Roxo de Valinhos no vale do São Francisco*. Embrapa-CPTSA, Boletim de Pesquisa, 7, 1981. 19p.

ANTUNES, F. Z. Alguns aspectos relevantes da influência do clima no crescimento e desenvolvimento das fruteiras de clima temperado. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.124, p.3-24, 1985.

BERNARDES, M. S. Fotossíntese no dossel das plantas cultivadas. In: CASTRO, P. R. C.; FERREIRA, S. O.; YAMADA, T. (Eds.). *Ecofisiologia da produção agrícola*. Piracicaba: Associação brasileira para pesquisa da potassa e do fosfato, 1987, p.13-45.

BERNARDES-SILVA, A. P. F.; LAJOLO, F. M.; CORDENUNZI, B. R. Evolução dos teores de amido e açúcares solúveis durante o desenvolvimento e amadurecimento de diferentes cultivares de manga. *Cienc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v.23 (supl.), p.16-20, 2003.

BIELESKI, R. L. Sugars alcohols. In: Plant Carbohydrates. In: Intracellular carbohydrates. *Encyclopedia of Plant Physiology*. New series, 13 A. LOEWUS F.A.; TANNER W. (Eds.),. Springer-Verlag, Berlin, p.158-92, 1982.

BODSON, M.; OUTLAW JR., W. Elevation in sucrose content of the shoot apical meristema of sinapis albaat floral evocation. *Plant Physiology*, Maryland, v.79, n.2, p.20-4, 1985.

BUCKHOUT, T. J.; TUBBE, A. Structure, mechanisms of catalysis, and regulation of sugar transporters in plants. In: SAMSKI, E.; SCHAFFER, A. A. *Photoassimilate Distribution in Plants and Crops*: source-sink relationships. New York: Marcel Dekker Inc., 1996, p.229-60.

CAETANO, L. C. S. O cultivo da figueira em região de clima quente. In: POMMER, C. V. et al. *Produção de fruteiras temperadas em regiões tropicais*. Apostila de minicurso do XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA – Frutas do Brasil: saúde para o mundo. 2006, p.14-21.

_______. et al. Efeito do número de ramos produtivos sobre o desenvolvimento da área foliar e produtividade da figueira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.27, n.3, p.426-9, 2005.

CALBO, M. E. R.; MORAES, J. A. P. V.; CALBO, A. G. Crescimento, condutância estomática, fotossíntese e porosidade do buriti sob inundação. *Revista brasileira de fisiologia vegetal*. v.10, n.1, p.51-58, 1998.

COELHO, G. V. de A. et al. Efeito da época de poda da cianamida hidrogenada e da cobertura do solo na produção antecipada de figo verde da cultivar 'Roxo de Valinhos'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, Belém. *Anais*... Sociedade Brasileira de Fruticultura, CD-ROM do evento, 2002.

_______. et al. Diferentes práticas cultuais na produção antecipada de figos verdes. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras. Edição especial, p.1493-8, dez. 2003.

COLL, J. B. et al. Transporte por el floema. *Fisiología vegetal*. Madrid, Ediciones Pirámide, 2001, p.103-20.

DAI, Z.; EDWARD, G. E.; KU, M. S. B. Control of photosyntesis and stomatal conductance in *Ricinus communis* L. (*Castor bean*) by leaf to air vapor pressure deficit. *Plant Physiology*, v.99, p.1426-34, 1992.

DANTAS, B. F.; RIBEIRO, L. S.; PEREIRA, M. S. Teor de açúcares solúveis e insolúveis em folha de videiras, cv. Syrah, em diferentes posições no ramo e épocas do ano. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Recife, v.29, n.1, p.42-7, 2007.

ECKARDT, N. A. The function of SUT2/SUC3 sucrose transporters: the debate continues. *The Plant Cell*, v.15, n.6, p.1259-62, 2003.

EMMERSON, J. G.; POWELL, L. E. Endogenous abscisic acid in relation to rest and bud burst in three Vitis species. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.103, n.5, p.677-88, 1978.

FAUST, M. et al. Bud dormancy inperennial fruit trees; physiological basis for dormancy induction, maintenance and release. *Hortscience*, Alexandria, v.22, n.5, p.817-20, 1987.

FLORE, J. A.; LAYNE, D. R. Photoassimilate production and distribution in cherry. *Hort Science*, v.34 (6), p.1015-9, 1999.

FOYER, C. H.; GALTIER, N. Source-sink interaction and communication in leaves. In: ZAMSKI, E.; SCHAFFER, A. A. (Eds.). *Source-sink Relations*. New York: Marcel Dekker Inc., 1996, p 311-40.

FRANCISCO, G. A. et al. Uso da cianamida hidrogenada na quebra da dormência e na antecipação da colheita de figos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18, 2002, Florianópolis. *Anais*... Florianópolis:SBF, 2004. Anais eletrônicos do evento.

HAMMOND, J. B.; WHITE, P. J. Sucrose transport in the phloem: integrating root responses to phosphorus starvation. *Journal of Experimental Botany*, v.59, n.1, p.93-109, 2008.

HARTT, C. E; KORTSCHAK, H. P. Sugar gradients and translocation of sucrose in detached blades of sugarcane. *Plant Physiology*, v.39, n.3, p.470-4, 1964.

HERTER, F. G. et al. Abortamento de gemas florais de pereira no Brasil. In: SEMINÁRIO DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO NO BRASIL, 1, 2001, Florianópolis. *Anais*... p.106-14.

______. et al. Concentrações de carboidratos em gemas florais de pereira cv. nijisseiki submetidas à flutuação térmica durante o período de dormência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. *Anais*... Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. CD-ROM do evento.

JACKSON, J. E. Light interception and utilization by orchard systems. *Horticultural Reviews*, New York, v.2, p.208-67, 1980.

KADIR, S. *Why Fruit Trees Fail to Bear*. Kansas: Kansas State University, 2003. 4p. (Horticultural Report)

KOLOWSKI, T. T.; PALLARDY, S. G. Photosyntesis. In: *Physiology in Wood Plants*. New York: Academic Press, 1997. 411p.

LANG, G. A. Dormancy: a new universal terminology. *Hortsicence*, Alexandria, v.22, n.5, p.817-20, 1987.

LARCHER, W. Ecofisiologia Vegetal. São Carlos: Rima, 2000, p.531.

LAVEE, S. Dormancy and break in warm climates: consideration of growth regulator involvement. *Acta Horticulturae*, Leiden, v.34, p.255-64, 1973.

LEONEL, S.; TECCHIO, M. A. Avaliação de épocas de poda e doses de cianamida hidrogenada em figueira cultivada no município de Botucatu (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18, Florianópolis. *Anais*... Universidade Federal de Santa Catarina. CD-ROM do evento. 2004.

LIU, X. et al. Hass avocado carbohydrate flutuations. I. Growth and phenology. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.124, n.6, p.671-5, 1999.

LUCCHESI, A. A. Fatores da produção vegetal. In: CASTRO, P. R. C.; FERREIRA, S. O.; YAMADA, T. (Eds.). *Ecofisiologia da produção agrícola*. Piracicaba: Associação brasileira para pesquisa da potassa e do fosfato, 1987, p.1-11.

LUDLOW, M. M.; TROUGHTON, J. H.; JONES, R. J. Atechnique for determining the proportion of C3 and C4 species in plant samples using stable natural isotopes of carbon. *Journal Agriculture Science*, Cambridge, v.87, p.625-32, 1976.

MACHADO, E. C.; LAGÔA, A. M. M. A. Trocas gasosas e condutância estomática em três espécies de gramíneas. *Bragantia*, v.53, p.141-9, 1994.

MARINI, R. Tree management for improving peach fruit quality. In: Mid atlantic fruit vegetable convention, 2002. Disponível em: <http://www.rce.rutgers.edu/peach/orchard/treemanegement>. Acesso em: 15 abr. 2007.

MATSUURA, K. et al. Storage and translocation of ^{13}C-photosynthates from 'Masui Daufine' fig (*Ficus carica* L.) leaves administrated $^{13}CO_2$ in autumn. *Journal of Japanese Society for Horticultural Science*, Tokyo, v.70, n.1, p.66-71, 2001.

MINCHIN, P. E. H. et al. Carbon partitioning between apple fruits: short- and long-term response to availability of photosynthate. *Journal of Experimental Botany*, London,v.48, n.7, p.1401-6, 1997.

MOING, A. et al. Carbon fluxes in mature peach leaves. *Plant Physiology*, Lancaster, v.100, p.1878-84, 1992.

MOWAT, A. D.; GEORGE, A. P. Persimmon. In: SCHAFFER, B.; ANDERSEN, P. C. *Handbook of Environmental Physiology of Fruit Crops:* temperate crops. Boca Raton: CRC Press, 1994, p.209-32. V.1.

NIR, G. et al. The envolvement of catalase in the dormancy of grapevine buds. In: INTERNATIONAL SEMINAR OF BUD DORMANCY IN GRAPEVINES: POTENTIAL AND PRACTICAL USES OF HYDROGEN CYANAMIDE ON GRAPEVINES, 1984. Davis, *Proceedings...* Davis: University of California, p.40-3, 1984.

NORBERTO, P. M. et al. Efeito de época de poda, cianamida hidrogenada e irrigação na produção antecipada de figos verdes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.36, n.11, p.1363-9, 2001.

OLIVEIRA, C. M.; PRIESTLEY, C. A. Carboydrates reserves in deciduous fruit trees. *Horticultural Review*, v.10, p.403-30, 1988.

PASQUAL, M.; PETRI, J. L. Quebra da dormência das fruteiras de clima temperado. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.124, p.56-62, 1985.

PETRI, J. L. et al. *Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado*. Florianópolis: Epagri, 1996. 110p.

PIGÉ, L. G. et al. Carbon allocation to volatiles and other reproductive componentsin male *Ficus carica* (Moraceae). *American Journal of Botany*, v.88, n.12, p.2214-20. 2001.

PIMENTEL, C. *Metabolismo de carbono na agricultura tropical*. Seropédica: Editora Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1998.

PIRES, E. J. P. Emprego de reguladores de crescimento em viticultura tropical. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.40-3, 1998.

______; BOTELHO, R. V. Uso de reguladores vegetais na cultura da videira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE UVAS DE MESA, 1, 2000, Ilha Solteira. *Anais...* Ilha Solteira: Unesp-Feis, 2001, p.129-47.

______; MARTINS, F. P. Técnicas de cultivo. In: POMMER, C. V. (Ed.). *Uva:* tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003, p.351-403.

PRIESTLEY, C. A. Carbohydrate resources within the perennial plant. *Commonwealth Agricultural Bureaux*, Farnham Royal, v.62, n.1, p.117-8, 1963.

RAJAPAKSE, N. C. et al. Plant height control by photoselective filters: current status and future prospects. *HortTechnology*, Alexandria, v.9, n.4, p.618-24, 1999.

RAKNGAN, J. Carbohidrate analysis of Japanese pear trees grown under adverse conditions. Phenological and physiological study of Japanese pear grown under adverse condition. Tsukuba: [s. n.], 1995, p.61-3.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia vegetal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906p.

SCHIMEL, D. S. Terrestrial ecosystems and the carbon cycle. *Global Change Biology*, v.1, p.77-91, 1995.

SHULMAN, Y.; NIR, G.; LAVEE, S. Oxidative processes in bud dormancy and the use of hydrogen cyanamide in breaking dormancy. *Acta Horticulturae*, Leiden, v.170, p.141-8, 1986.

SILVA, A. C. et al. Caracterização das trocas gasosas da figueira (F*icus carica* L.) em Botucatu-SP. In: ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 20, 2008, Vitória. *Anais*...Vitória: International Society for Tropical Horticulture e Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária, 2008a. Anais eletrônicos do evento.

_______. et al. Caracterização da variação Iiotópica natural do carbono-13 em *Ficus carica* (L.). In: SIMPÓSIO CINETÍFICO DOS PÓS-GRADUANDOS NO CENA/USP, 2008, Piracicaba. Ciência: A Questão Água: *Resumos*... Piracibaca: Cena; USP, 2008b. Anais eletrônicos do evento.

SIMÃO, S. *Tratado de Fruticultura*. Piracicaba: Fealq, 1998. 760p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Translocação pelo floema. In: *Fisiologia vegetal*. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, p.221-49.

THORPE, M. R.; MINCHIN, P. E. H. Mechanisms of long and short-distance transport from sources to sinks. In: ZAMSKI, E.; SCHAFFER, A. A. *Photoassimilate Distribution in Plants and Crops*: source-sink relationships. New York: Marcel Dekker Inc., 1996, p.261-82.

TOFIÑO, A. et al. Regulación de la biosíntesis del almidón en plantas terrestres: perspectivas de modificación. *Acta Agronómica*, Palmira, Colombia, v.55, n.1, p.1-16, 2006.

VASCONCELLOS, M. A. S. Uso do Carbono-13 como marcador na partição de fotoassimilados em maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Dryander.).

Botucatu, 2001. 106f. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual, Paulista.

WARDLAW, I. F. The control of carbon partitioning in plants. *New Phytologist*, Lancaster, v.116, p.341-81, 1990.

YAMAKI, S. Distribution of sorbitol, neutral sugars, free amino acids, malic acid and some hydrolytic enzymes in vacuoles of apple cotyledons. *Plant Cell Physiol.*, v.23, p.881-9, 1982.

ZAMSKI, E. Transport and accumulation of carbohydrates in developing seeds: the seed as a sink. In: KIGEL, J.; GALILI, G. (Eds.). *Seed Developing and Germination*. New York: Marcel Dekker Inc., 1995, p.26-44.

_______. Anatomical and physiological characteristics of sink cells. In: ZAMSKI, E.; SCHAFFER, A. A. (Eds.). *Photoassimilate Distribution in Plants and Crops*: source-sink relations. New York: Marcel Dekker Inc., 1996, P.283-310.

8
Manejo da poda da figueira

Sarita Leonel
Aloísio Costa Sampaio

A importância da poda da figueira

Para a exploração racional das diversas espécies de frutíferas, inúmeras práticas culturais são consideradas indispensáveis. Dentre elas, a poda destaca-se como um dos processos mais complexos e de difícil execução (Abrahão et al., 1997). Existem diversos conceitos referentes à poda, porém, um dos mais completos é o de Fachinello et al. (1996), os quais afirmam que a poda é a técnica e a arte de modificar o crescimento natural das plantas frutíferas com o objetivo de estabelecer o equilíbrio entre a vegetação e a frutificação.

Para Sousa (2005), a poda de frutificação tem por fim regularizar e melhorar a frutificação, quer refreando o excesso de vegetação da planta, quer, pelo contrário, reduzindo os ramos frutíferos, para que haja maior intensidade de vegetação, evitando-se dessa maneira a superprodução da planta, o que diminuiria a qualidade dos frutos

e acarretaria a decadência rápida da árvore. Desse modo, a poda de frutificação é a controladora da produção, uniformizando-a, regularizando-a, dando-lhe mais qualidade e consistência.

Diversos fatores, como produtividade, precocidade, qualidade da frutificação, densidade de plantio e arquitetura das plantas, entre outros, estão associados à prática da poda, o que evidencia que sobre ela deve-se ter perfeito conhecimento e domínio.

Segundo Rigitano (1964), a figueira cresce naturalmente na ausência de poda, formando uma planta de grande porte, cujos ramos pendentes chegam a tocar o solo, enraizando e formando novos troncos.

Mais recentemente, Sousa (2005) descreve que nos países de inverno rigoroso, tanto na Europa como nas américas, a figueira cresce demasiadamente e produz árvores frondosas como laranjeiras, e algumas mais velhas atingem o porte altaneiro dos abacateiros de pé-franco. No Rio Grande do Sul e em Santa Catarina ainda se podem encontrar, nas zonas de colonização europeia, velhas figueiras pelas chácaras e quintais, arbóreas como laranjeiras e dando boas safras. No Paraná, em São Paulo e em Minas Gerais predominam as figueiras de porte reduzido, contidas nas proporções de pequeno arbusto, mercê de drásticas podas anuais de renovação da ramaria. Esse tipo de poda é determinado pela obrigatoriedade do combate às brocas dos ramos e à ferrugem das folhas e pelo próprio hábito de frutificação das variedades em cultivo.

A importância da poda varia com a espécie, e o autor supracitado considera decisiva a prática da poda nas figueiras cultivadas comercialmente, isso porque elas frutificam sobre os ramos novos, que se formam na estação corrente, isto é, dão figos no ramo que ainda está crescendo (Figura 1). Por causa disso, os ramos que produziram devem ser podados rentes durante o inverno, ficando com apenas duas gemas. A poda ultracurta, portanto, que satisfaz aos hábitos da planta, auxilia o fruticultor no combate à broca e à ferrugem e favorece a colheita manual dos frutos.

Também para Fachinello et al. (1996), a importância da poda de frutificação está intimamente relacionada com o hábito de

frutificação da planta, sendo mais importante para aquelas espécies que produzem em ramos novos, como é o caso da figueira.

Figura 1 – Planta em sistema de poda de formação com produção simultânea no 3º ano pós-plantio, Bauru (SP).
Foto: Sampaio, A. C.

Sobre a necessidade de realização da prática da poda na cultura da figueira, Corrêa & Santos (1999) reportam que os cultivos comerciais no Brasil se estabeleceram a partir do início do século XX e a planta era muita atacada por brocas e ferrugem, que prejudicavam o seu desenvolvimento, dando origem a frutos pequenos e atrofiados, cuja colheita anual nunca ultrapassava o mês de janeiro (Rigitano, 1964). Visando solucionar o problema, teve início a poda drástica, com destruição dos ramos podados (Corrêa & Santos, 1999). Segundo Maiorano et al. (1997), a figueira é uma planta que se adapta muito bem ao sistema de poda drástica ou enérgica, fazendo que as plantas permaneçam em estado arbustivo (Figura 2).

Figura 2 – Planta vigorosa da variedade roxo-de-valinhos no final da safra, Valinhos (SP).
Foto: Sampaio, A. C.

As podas de formação e frutificação

Penteado & Franco (1997) descrevem resumidamente como deve ser realizada a poda de formação da planta de figueira. Independentemente do tipo de muda, a planta deve ser formada com um único tronco. Em qualquer época que esse tronco atinja a altura desejada para a formação da copa, entre 40 cm e 60 cm, retira-se a gema terminal desse broto único. Em consequência, a planta brota intensamente e são colhidos dois ou três brotos para a formação da planta com uma copa bem aberta, e os demais brotos são eliminados periodicamente. Os autores ainda descrevem que nos primeiros anos a poda de formação confunde-se com a poda de frutificação. Com a formação da planta, anualmente executa-se a poda de frutificação, que consiste na retirada dos ramos do ano anterior, deixando-os com 5 cm a 10 cm, com gemas bem localizadas (Figura 3).

Figura 3 – Planta submetida à poda drástica de produção, Valinhos (SP).
Foto: Leonel, S.

Os autores supracitados ainda salientam que o cultivar roxo-de-valinhos produz frutos em ramos de 1 ano de idade, porém a colheita mais importante ocorre em ramos novos, ainda em desenvolvimento, uma vez que a poda drástica praticamente elimina os ramos produzidos no ano anterior (Figura 4).

Figura 4 – Planta com ramos novos em desenvolvimento e com intensa produção de frutos, Valinhos (SP).
Foto: Leonel, S.

Época de realização da poda de frutificação

Com a formação da planta, anualmente executa-se a poda de frutificação. De acordo com a recomendação de Penteado & Franco (idem), o melhor período para sua realização, considerando-se apenas a produção de frutos, é nos meses de junho a julho. Porém, com o intuito de acelerar ou retardar a época da colheita no estado de São Paulo, a figueira pode ser podada de maio a novembro, em condições climáticas e localização da cultura favoráveis. A planta podada nesses períodos pode ter sua produção afetada quanto à quantidade e qualidade, porém com vantagens econômicas.

Também Chalfun et al. (1998) inferiram que a poda de inverno ou de frutificação da figueira no Brasil normalmente ocorre nos meses de julho a agosto. A produção é obtida nos ramos novos, ou do ano, emitidos no mesmo ciclo. Assim sendo, promove-se a eliminação quase total da copa formada no ciclo anterior, quando os ramos são reduzidos a 5 cm ou 10 cm, de forma a ficarem com pelo menos duas gemas em suas extremidades, voltadas para fora da planta, para a formação da nova copa.

Amaro (1997) descreve que o período de colheita de figos no estado de São Paulo estende-se de novembro a abril. Nas condições do sul e sudoeste de Minas Gerais, em geral, a partir de novembro começa a colheita do figo verde, estendendo-se até o mês de maio do ano subsequente, com uma maior concentração da safra nos meses de fevereiro a abril (Abrahão et al., 1997).

Um dos maiores entraves à expansão do cultivo da figueira para o mercado de frutos *in natura* é a alta perecibilidade da fruta no campo e na pós-colheita, exigindo mercado garantido. Com isso, grande quantidade da produção de figo é destinada à colheita de frutos verdes, para industrialização. Uma das alternativas para aumentar o período de oferta de figos maduros no mercado é realizar a poda em diferentes meses do ano. No entanto, a execução e a viabilidade dessa prática estão diretamente relacionadas com as condições climáticas locais.

De acordo com Corrêa & Santos (1999), na região de Valinhos (SP) a poda é feita nos meses de julho a agosto e a colheita dos frutos

para mercado estende-se de novembro a maio, concentrando-se de dezembro a março. Nessa região, a poda em novembro, aliada à irrigação, permite colheita na entressafra, porém, a produção por área é menor.

Resultados obtidos por Rigitano & Ojima (1963) em Campinas (SP) evidenciaram que a poda executada em agosto proporcionou melhores resultados (580 frutos maduros/ano) quando comparada com a de julho (517), junho (379), maio (374) e setembro (362). Também relataram que a antecipação da poda não adianta o ponto de colheita, sendo inconveniente, uma vez que os figueirais são bastante suscetíveis à queima por geadas, que ocorrem com certa frequência na região.

Sampaio et al. (1981), trabalhando com o efeito de três épocas de poda (março, agosto e dezembro) na produção de figo irrigado por gotejamento, em Piracicaba (SP), verificaram que na poda realizada no final do mês de março houve uma interrupção de sete semanas no período produtivo, provavelmente por causa das baixas temperaturas de inverno. Os autores consideraram viável combinar a prática da irrigação com diferentes épocas de poda.

Trabalho realizado por Santos (1994) na região de Ilha Solteira (SP), com inverno pouco pronunciado, demonstrou que a poda pode ser realizada em diversas épocas do ano, com utilização de irrigação, possibilitando colheita fora de época das tradicionais regiões produtoras, podendo agregar valor econômico.

Também nessa região, Santos & Corrêa (1996) avaliaram quatro épocas de poda (março, abril, julho e agosto) para a figueira roxo-de--valinhos com 6 anos de idade. Pelos resultados obtidos, foi possível concluir que o cultivo é viável na região, obtendo-se produções de até 15,30 t/ha^{-1} de figo inchado. A melhor época de poda, no que tange à produção, foi a de março, seguida por abril, julho e agosto. Os maiores períodos de colheitas foram obtidos com as podas de março e abril, os quais foram superiores a oito meses, tendo início em agosto.

Tendo como base esse trabalho, Tarsitano et al. (1996) avaliaram os custos e a produção dos figos nas épocas de poda de março e agosto. Pelos resultados apresentados, ficou demonstrada a

vantagem da poda ser realizada em março, pois apresentou maior produtividade, e cerca de 40% dessa produção podem ser obtidos fora da época de safra, com preços melhores.

Norberto et al. (2001) verificaram que as plantas podadas no final de maio e que foram tratadas com cianamida hidrogenada, associada à irrigação, forneceram uma primeira colheita de figos verdes no início da entressafra. Também Oliveira et al. (2002), avaliando o efeito de épocas de poda e cobertura morta sobre a sazonalidade do figo roxo-de-valinhos na região de Bauru (SP), em condições de irrigação localizada (Figura 5), concluíram que as podas realizadas no final dos meses de maio e junho foram significativamente superiores à poda mais precoce, realizada no final de março, com início de produção no mês de novembro, indicando uma redução no ciclo cultural da poda à colheita, quando comparada à região tradicional de Valinhos (SP). Independentemente da época de poda empregada, não houve diferença significativa em relação ao peso médio dos frutos. Ainda segundo os autores, em regiões quentes deve-se proteger os ramos das plantas recém-podadas com látex branco ou cal hidratada, visando prevenir possíveis queimaduras causadas pelos raios solares (Figura 6).

Sampaio et al. (2002), ao avaliar os aspectos econômicos do figo de mesa roxo-de-valinhos sob diferentes épocas de poda realizadas nos meses de março, abril, maio e junho de 1999, concluíram que as melhores receitas brutas foram provenientes, respectivamente, das podas realizadas em maio, junho e abril. Os autores inferiram que em razão das diferenças de receita bruta não serem muito elevadas, o emprego das diferentes épocas de poda testadas poderia tornar-se interessante, à medida que facilitaria a comercialização de um produto bastante perecível, aumentaria o capital de giro e auxiliaria na otimização da mão de obra da propriedade.

Figura 5 – Vista geral do desenvolvimento das plantas submetidas a quatro diferentes épocas de poda e sob dois tipos de cobertura morta, Bauru (SP).
Foto: Sampaio, A. C.

Figura 6 – Planta de figo roxo-de-valinhos com queimaduras nos ramos causadas pela exposição ao sol após a poda de formação/produção, Bauru (SP).
Foto: Sampaio, A. C.

No município de Lavras (MG), Coelho et al. (2002) estudaram o efeito da época de poda na produção antecipada de figo verde roxo-de-valinhos. As podas avaliadas foram de 1º de junho, 1º de julho e 31 de julho. Pelos resultados obtidos, os autores concluíram que a

poda antecipada proporcionou aumento na produção total de frutos e que as plantas podadas em 1º de julho tiveram um menor período vegetativo em relação àquelas podadas em 1º de junho.

Nas condições edafoclimáticas do município de Botucatu (SP), Leonel & Tecchio (2004) avaliaram os efeitos do adiantamento das épocas de poda e doses de cianamida hidrogenada em figueiras. As plantas foram podadas em maio e junho de 2003, com a finalidade de adquirirem a conformação de doze ramos produtivos. Após a poda dentro de cada mês avaliado, com intervalo de trinta dias entre elas, as gemas dormentes foram pulverizadas com cianamida hidrogenada (Dormex) a 1% e 2%. As plantas de figueira podadas no mês de julho e pulverizadas com cianamida hidrogenada 2% apresentaram o maior número médio de frutos e a maior produtividade estimada, sendo estatisticamente superior à poda realizada no mês de maio, confirmando não haver possibilidade de adiantar-se a poda nessa região para obtenção de frutos na entressafra.

Diferentes trabalhos de pesquisa com manejo da poda da figueira foram e continuam sendo realizados no Brasil, e todos eles fundamentam-se nas seguintes premissas: o curto período de conservação do figo roxo-de-valinhos ao natural, aliado às necessidades da indústria de figo verde, que precisa de matéria-prima o ano todo, além da possibilidade da dilatação no período de oferta da fruta, com melhor distribuição de renda ao produtor ao longo do ano, somada à hipótese de conseguir-se melhores preços com o produto vendido na entressafra.

Nessa temática, Nienow et al. (2006) desenvolveram trabalho com épocas de poda na região de Passo Fundo (RS). Os autores justificaram a realização do trabalho, porque a poda drástica de frutificação é realizada em agosto e o final da safra coincide com o início do outono, quando a queda na temperatura impede o crescimento e a maturação dos frutos. Além disso, as chuvas durante esse período de colheita causam elevadas perdas por podridão dos frutos. Os autores avaliaram três épocas de poda (15 de maio, 10 de agosto e 5 de outubro) associada à prática da irrigação por gotejamento, concluindo que a poda mais tardia, realizada em outubro, estimulou

a formação de maior número de frutos por planta nos primeiros cem dias após a brotação. As plantas podadas em maio tiveram um início de brotação com o crescimento dos ramos, que foi paralisado pelas baixas temperaturas, sendo retomada a partir de agosto. Com isso, a colheita só teve início em 8 de janeiro e estava atrasada em relação às outras épocas avaliadas, permitindo concluir sobre a inviabilidade de realização de poda da figueira no mês de maio na região de Passo Fundo (RS).

Pesquisas realizadas em regiões mais quentes demonstraram a viabilidade da antecipação da poda da figueira. Santos & Corrêa (1999), ao avaliarem as épocas de poda correspondentes aos meses de março, abril, julho e agosto no município de Selvíria (MS), concluíram que as melhores épocas para a produção por planta e por área de figo verde foram julho e março; esta última resultou em colheitas antecipadas, com a produção de frutos na entressafra (julho, agosto, setembro e outubro). A antecipação da poda propiciou a obtenção de figo verde com maior peso, comprimento e diâmetro médio.

Em Lavras (MG), Norberto et al. (2001) instalaram experimento com o objetivo de avaliar o efeito da época de poda, aplicação de cianamida hidrogenada e irrigação sobre o desenvolvimento da figueira e produção antecipada de figos verdes para a indústria. Os tratamentos constaram de dez épocas de poda que variaram de quinze em quinze dias durante o período de abril a agosto de 1997, da aplicação de Dormex 2% e da irrigação três vezes por semana fornecendo 40 l de água/planta/dia. Pelos resultados obtidos, concluiu-se que as plantas que foram podadas na 2ª quinzena de maio, irrigadas e que receberam cianamida hidrogenada apresentaram maior número e diâmetro médio de fruto, bem como maior comprimento de ramo, propiciando a produção de frutos na entressafra (outubro).

Santos et al. (2006) desenvolveram trabalho no município de Jataí (GO) com a hipótese de que a poda realizada mais cedo nessa região poderia resultar em colheitas antecipadas, proporcionando melhores preços. Os pesquisadores realizaram a poda nos meses de março, abril, julho e agosto, relatando que quanto à produção total de frutos, as podas realizadas em março e julho tiveram as maiores médias.

Nas condições bioclimáticas do sudoeste de Goiás observou-se que a poda em março colabora para a antecipação da colheita, que se inicia em setembro e estende-se até fevereiro, ou seja, seis meses produtivos. A poda realizada em abril, apesar de a produção ser menor, estende-se por sete meses. Em julho também são sete meses produtivos, mas com o início da produção em novembro, dentro do período de safra. A poda feita em agosto confere seis meses produtivos, com início da produção em dezembro.

É interessante notar que em todas as épocas de poda, o mês de janeiro foi o mais produtivo, seguido por dezembro e fevereiro. Concluiu-se que ao realizar o escalonamento das podas em março e julho, foi possível produzir figos por nove meses, englobando a safra e a entressafra.

Alguns estudos e pesquisas com a cultura da figueira foram iniciados na Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp, *campus* de Botucatu (SP), com o objetivo principal de avaliar a adaptação edafoclimática da frutífera na região, como opção de diversificação de culturas aos pequenos produtores rurais. Para viabilizar tal proposta, considerando que o estabelecimento e a definição de épocas de realização da poda são de fundamental importância para o manejo da cultura, Leonel & Tecchio (2008) realizaram trabalho de pesquisa com o objetivo de avaliar a produção da figueira, alguns atributos de qualidade dos frutos e a necessidade do uso de irrigação dentro das diferentes épocas de cultivo condicionadas pela poda, em dois ciclos agrícolas (2004/2005 e 2005/2006), em Botucatu (SP).

As coordenadas geográficas locais, de acordo com Tubelis & Salibe (1989), são: 22º 52' 47" S, 48º 25' 12" W e altitude de 810 m. De acordo com Martins (2004), o clima é temperado quente (mesotérmico), com chuvas no verão e seca no inverno. A temperatura média do mês mais frio (julho) é de 17,1 ºC e a do mês mais quente (fevereiro) é de 23,3 ºC, com precipitação média anual de 1.314 mm.

As épocas de poda corresponderam aos meses de julho, agosto, setembro e outubro dos anos de 2004 e 2005, com e sem o uso de irrigação, em figueira cultivar roxo-de-valinhos. As plantas foram podadas com a finalidade de adquirirem a conformação de seis

ramos produtivos (Rigitano, 1964; Penteado & Franco, 1997), os quais foram cortados a cerca de 10 cm a 15 cm acima da base.

Os resultados obtidos com o trabalho permitiram as seguintes conclusões: o emprego da irrigação proporcionou produções superiores, independentemente da época de realização da poda de frutificação, quando comparada com as áreas sem irrigação, mesmo a região sendo considerada de boa suplementação hídrica; a maior produtividade média do ensaio foi de 4.110,66 g/planta^{-1} de figos maduros, resultado da poda dos seis ramos frutíferos no final de agosto (2005/2006), com irrigação; a dotação hídrica necessária para atingir tal produção foi de 1.431 mm; sem irrigação, a figueira pôde ser podada nos meses de julho, agosto e setembro, apresentando resultados estatisticamente semelhantes em produção, indicando a possibilidade de realização da poda da figueira roxo-de-valinhos nessas três épocas no município de Botucatu (SP), para produtores que não puderem fazer uso da irrigação, mas também permitindo com isso um aumento no período de oferta de figos maduros no mercado.

Alguns atributos de qualidade dos frutos, como a acidez titulável, demonstraram não haver diferença entre os meses de poda. Em média, não houve diferença entre os tratamentos avaliados no experimento para os valores de pH. Exceção feita para a poda dos ramos de figueira efetuada no mês de outubro (2004/2005) com uso de irrigação, quando os frutos apresentaram o maior valor de pH (5,32). No ciclo agrícola 2005/2006 não houve diferença significativa nos valores de pH e sólidos solúveis com relação às épocas de poda e irrigação complementar.

Os resultados apresentados vêm concordar com o trabalho de Hernandez et al. (1994) e Gonçalves et al. (2006), os quais observaram que os fatores épocas de poda e sistemas de condução não influenciaram estatisticamente as características sólidos-solúveis totais, o pH, a acidez titulável, os açúcares totais, os redutores e os não redutores.

Referências bibliográficas

ABRAHÃO, E. et al. Poda e condução da figueira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.18, n.188, p.5-8, 1997.

AMARO, A. A. Comercialização de figo. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.18, n.188, p.49-56, 1997.

CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A.; PASQUAL, M. *Frutíferas de clima temperado*. Lavras: Ufla; Faepe, 1998. v.7, 304p.

COELHO, G. V. de A. et al. Efeito da época de poda da cianamida hidrogenada e da cobertura do solo na produção antecipada de figo verde da cultivar 'Roxo de Valinhos'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, Belém. *Anais*... Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. CD-ROM do evento.

CORRÊA, L. de S.; SANTOS, S. C. Condução e tratos culturais da figueira. In: CORRÊA, L. de S.; BOLIANI, A. C. *Cultura da figueira:* do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Funep; Fapesp, p.51-68, 1999.

FACHINELLO, J. C.; NATCHIGAL, J. C.; KERSTEN, E. *Fruticultura:* fundamentos e prática. Pelotas: Editora Universitária, Universidade Federal de Pelotas, 1996. 311p.

GONÇALVES, C. A. A. et al. Poda e sistemas de condução na produção de figos verdes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.41, n.6, p.995-61, 2006.

HERNANDEZ, F. B. T. et al. Resposta da figueira ao uso da irrigação e nitrogênio na região de Ilha Solteira. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.51, n.1, p.99-104, 1994.

LEONEL, S.; TECCHIO, M. A. Avaliação de épocas de poda e doses de cianamida hidrogenada em figueira cultivada no município de Botucatu (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18, Florianópolis. *Anais*... Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. CD-ROM do evento.

______; ______. Produção da figueira submetida a diferentes épocas de poda e irrigação. *Revista Brasileira de Fruticultura,* Jaboticabal, v.30, n.4, p.1015-21, 2008.

MAIORANO, J. A. et al. Botânica e caracterização de cultivares de figueira.. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.18, n.188, p.22-4, 1997.

MARTINS, D. Botucatu é realmente a cidade dos bons ares. *Jornal da Faculdade de Ciências Agronômicas*, Botucatu, abr. 2004.

NIENOW, A. A. et al. Produção da figueira em ambiente protegido submetida a diferentes épocas de poda e número de ramos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.28, n.3, p.421-4, 2006.

NORBERTO, P. M. et al. Efeito de época de poda, cianamida hidrogenada e irrigação na produção antecipada de figos verdes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.36, n.11, p.1363-9, 2001.

OLIVEIRA, O. M. de et al. Época de poda e cobertura morta sobre a produtividade e sazonalidade do figo cv. Roxo de Valinhos –2. Fruta fresca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, Belém. *Anais*... Sociedade Brasileira de fruticultura, 2002. CD-ROM do evento.

PENTEADO, S. R.; FRANCO, J. A. M. *Figo* (*Fícus carica* L.): manual técnico das culturas. Campinas: SAA; Cati; DCT, 1997, p.127-39.

RIGITANO, O. *Instruções para a cultura da figueira*. Campinas: SAA; IAC. 1964. 30p. Boletim Técnico n.146. v.3, p.344-62. Mimeografado.

______; OJIMA, M. Época de poda da figueira cultivada no estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, v.22, n.42, p.529-36, 1963.

SAMPAIO, V. R.; OLITTA, A. F.; OLIVEIRA, A. F. Efeitos de épocas de poda na produção de figo irrigado por gotejamento. *Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz*, Piracicaba, v.38, p.847-57, 1981.

SAMPAIO, A. C. et al. Aspectos econômicos do figo de mesa cv. Roxo de Valinhos sob diferentes épocas de poda e cobertura morta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, Belém. *Anais*... Sociedade Brasileira de fruticultura, 2002. CD-ROM do evento.

SANTOS, S. C. *Efeito de épocas de poda sobre a produção e qualidade dos frutos da figueira* (*Ficus carica* L.), *cultivada em Selvíria* (MS). Ilha Solteira, 1994. 45p. Trabalho de graduação (Graduação em Engenharia Agrônoma) –Faculdade de Engenharia de Ilha solteira, Unesp, *campus* de Ilha Solteira.

______; CORRÊA, L. S. Efeito de épocas de poda sobre a produção e qualidade dos frutos da figueira (*Fícus carica* L.), cultivada em Selvíria (MS). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14, Curitiba. *Anais*... Sociedade Brasileira de Fruticultura, p.222, 1996.

______. et al. Condução da figueira no sudoeste de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19, Cabo Frio. *Anais*... SBF; UENF; UFRural, RJ, p.267, 2006.

SOUSA, J. S. I. de. *Poda das plantas frutíferas*. São Paulo: Nobel, 2005. 191p.

TARSITANO, M. A. A. et al. Análise econômica da figueira (*Fícus carica* L.) submetida a duas épocas de poda na região de Selvíria (MS). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14, Curitiba. *Anais*... Sociedade Brasileira de Fruticultura, p.223, 1996.

TUBELIS, A.; SALIBE, A. A. Relações entre produção de laranjeira "Hamlin" e as precipitações mensais no altiplano de Botucatu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.24, p.801-6, 1989.

9
Planejamento e instalação do pomar

Erval Rafael Damatto Junior

Introdução

A figueira, pertencente à família *Moraceae*, é uma das mais antigas espécies cultivadas, sendo originária do Sul da Arábia, de onde foi difundida para a Europa e, posteriormente, para a América (Simão, 1998).

Por ser uma cultura que se adapta a diferentes climas, a ficicultura é explorada em vários países, tendo sido introduzida no Brasil em 1532 por Martim Afonso de Souza. Porém, foi com a imigração de europeus que a cultura teve maior impulso no país, principalmente por parte dos italianos, que, chegando a São Paulo, trouxeram a maior parte dos cultivares (Pereira, 1981).

Na década de 1970, a região de Valinhos, em São Paulo, apresentava cerca de 2 milhões de pés de figueira, 500 produtores e cerca de 1.000 ha. Já na década de 1980, houve uma queda, diminuindo para cerca de 300 mil plantas, 110 produtores e 230 hectares. Esse declínio foi causado pela grande ocorrência de doenças e pela

concorrência com outras espécies frutíferas, o que hoje está sendo revisto. Atualmente está ocorrendo uma ampliação da região produtora de figos, tanto em São Paulo quanto em Minas Gerais, especialmente na região sul de Minas. A cidade de Valinhos, em São Paulo, ainda é considerada destaque na produção de figo.

O cultivo da figueira no Brasil baseia-se praticamente na plantação de uma única variedade, roxo-de-valinhos, com maior expressão econômica nos estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais e São Paulo, em regiões bem delimitadas.

A figueira é uma árvore caducifólia bastante ramificada com até 10 metros de altura, mas raramente ultrapassa os 3 metros, em virtude do sistema de sucessivas podas drásticas. Em geral, a vida útil produtiva está em torno de trinta anos, variando conforme o manejo da planta. O caule apresenta ramos robustos e sem pelos, bastante frágeis e quebradiços. No caule e em outras partes da planta, há células lactíferas, as quais produzem um látex rico em fissiona, uma enzima proteolítica que, em contato com a pele, causa irritação, o que requer cuidado, especialmente quando das desbrotas e colheita dos frutos.

O sistema radicular da figueira é superficial e fibroso. Há registros de que, em condições adequadas para seu desenvolvimento, o sistema radicular da figueira pode aprofundar-se até 6 m e, lateralmente, pode se expandir por até 12 metros.

Os frutos possuem formato piriforme, medindo entre 3 cm e 8 cm, e existem em vários tipos, com forma e cores diferentes, por exemplo, pretos, roxos, vermelhos, verdes ou amarelos. Embora comercialmente os figos sejam conhecidos como frutos, na verdade não são frutos verdadeiros, mas sim infrutescências constituídas de tecido parequimatoso. O fruto verdadeiro é o aquênio, resultante do desenvolvimento do ovário, com embrião envolto pelo endosperma e tegumento. Nas condições do Brasil, como não há fecundação, os aquênios são ocos. Alguns cultivares desenvolvem somente um figo por nó, enquanto outros desenvolvem frutas de ambas as gemas. O crescimento do figo, em termos de peso ou diâmetro, segue uma curva sigmoidal dupla.

A produção do figo é uma atividade que apresenta um custo considerado baixo, uma vez que a figueira é uma planta muito resistente, sendo atacada por poucas doenças e pragas, destacando-se a ferrugem e algumas brocas.

A figueira é conduzida com porte baixo e requer tratos bastante intensos. Por esse motivo, grandes plantações são mais custosas, por requererem um grande volume de mão de obra.

A produção do figo pode ser destinada tanto para a comercialização *in natura* quanto para a industrialização. Para a indústria, o fruto meio maduro destina-se à produção do doce de figo, seco e caramelado, tipo rami; o figo inchado, ou de vez, pode ser usado para o preparo de compotas e figadas, enquanto os figos verdes são empregados para a produção de compotas e doces cristalizados.

Plantio e tratos culturais

Antes de se introduzir a cultura, alguns fatores devem ser observados para o sucesso do pomar, tais como as exigências climáticas e edáficas da cultura, bem como a escolha e o preparo da área.

Escolha e preparo da área

Como em qualquer outra cultura, ao se introduzir uma área com figueiras deve-se fazer, em primeiro lugar, um levantamento de informações sobre o mercado, preços, vias de acesso, distância do mercado consumidor, atacadistas etc.

Se o objetivo for a produção de fruta fresca, deve-se ter grande agilidade e facilidade para colocar o produto no mercado, preferencialmente no mesmo dia ou no máximo 24 horas após a colheita, por causa da grande perecibilidade dos figos maduros. Porém, quando o objetivo for a produção de figos verdes, pode-se trabalhar com distâncias e prazos maiores, além de ser possível a industrialização na propriedade.

Também é importante verificar a experiência de outros produtores na região, a adaptação da cultura no local e a possibilidade de colocar a fruta em períodos de menor oferta e maior preço.

Uma vez feito esse levantamento, deve-se partir para a escolha da área onde o pomar será introduzido. Preferencialmente, deve-se optar por áreas que:

a) sejam de pouca declividade e não estejam localizadas em baixadas;
b) apresentem solo bem drenado e bem provido de matéria orgânica;
c) apresentem profundidade superior a 1 metro;
d) possuam textura areno-argilosa. Os solos arenosos devem ser evitados em virtude da rápida infestação de nematoides. Solos muito argilosos não proporcionam boas condições para o desenvolvimento da planta;
e) tenha sido feita rotação de culturas por, no mínimo, dois anos;
f) tenham orientação para a face norte, mais iluminada e mais quente que a face sul e a salvo dos ventos frios;
g) não apresentem nematoides;
h) não estejam em área com grande ocorrência de geadas.

Deve-se evitar escolher terrenos muito íngremes, pois isso aumenta muito o custo de produção e de introdução, implicando a necessidade de práticas que evitam a erosão, como curvas de nível, cordões de controle, terraços, plantio em curva de nível. Para as áreas de pouco desnível, até 5%, deve-se fazer o plantio do pomar em curvas de nível, no sentido contrário à direção das águas.

No Brasil, praticamente toda a ficicultura está baseada em apenas um cultivar de figo comum, denominada roxo-de-valinhos. Esse cultivar apresenta boa performance nas condições brasileiras de clima e solo, embora haja riscos por toda uma cultura estar calcada sobre apenas um cultivar.

As estacas ou mudas devem ser obtidas dos produtores ou viveiristas idôneos. A muda pode ser de três tipos: estaca não enraizada,

estaca enraizada com raiz nua e estaca enraizada em torrão. O método de preparo do solo, entretanto, para qualquer tipo de muda, é o mesmo.

Antes do plantio, é necessário fazer a completa análise do solo nas camadas de 0-20 cm e 20-40 cm de profundidade. Também é útil fazer-se a análise da água, especialmente se for utilizada irrigação.

O terreno destinado à plantação do pomar deve estar bem limpo, sendo conveniente submetê-lo a uma aração profunda e uma ou mais gradagem, colocando metade do calcário indicado pela análise antes da aração e a outra metade antes da gradagem, podendo ser esparramado manualmente ou com uso de implementos. A quantidade a ser aplicada pode ser indicada pelo método de saturação de bases, visando elevar a saturação por bases a 70% quando estiver abaixo de 60%. Também pode-se empregar o método do Al, Ca e Mg trocáveis.

Essas operações devem ser feitas três meses antes do plantio, e após esse preparo básico deve-se proceder a marcação das linhas, de acordo com o espaçamento a ser adotado.

A abertura das covas pode ser feita manualmente ou com o uso de sulcador acoplado ao trator. Recomenda-se que as covas tenham dimensões de 40 x 40 x 40 cm a 60 x 60 x 60 cm e, se possível, deve-se fazer a separação entre o solo superficial e o solo das camadas mais profundas. Por ocasião do plantio, a camada superficial, isto é, a proveniente das primeiras camadas até a profundidade de 30 cm, depois de bem misturada com os adubos, é usada para o preenchimento das covas, completando-se com terra raspada superficialmente ao redor. O solo subsuperficial é utilizado para a construção de um cordão ou banqueta, do lado de baixo da muda, cortando as águas. Essa operação deve ser feita, no mínimo, um mês antes do plantio.

Quando se tem disponibilidade de máquinas e equipamentos, pode-se realizar a abertura de valetas, em vez das covas. Para isso utilizam-se sulcadores que abrem valetas de 50 cm a 60 cm de profundidade.

A adubação fundamental ou de base é aquela feita na cova e deve seguir as recomendações da análise do solo. Porém, de modo geral, utilizam-se adubações semelhantes à recomendação a seguir:

- 5 kg de esterco de galinha ou 15 kg de esterco de curral curtido ou 2 kg de torta de mamona (no caso de se utilizar esterco de galinha ou de curral, deve-se dar um intervalo de no mínimo sessenta dias até o plantio);
- 100 g de calcário para cada tonelada aplicada por hectare;
- 80 g de P_2O_5 (metade da dose na forma solúvel em água e o restante na forma termofosfato);
- 30 g de K_2O.

O plantio deve ser feito, se possível, imediatamente depois de arrancadas as mudas. Estas devem ser reunidas em feixes, protegidas com um saco de estopa úmido e mantidas em local sombrio e fresco até o momento do plantio. A época ideal de plantio das mudas é de junho a agosto, e de preferência deve ser feito em dias chuvosos ou encobertos.

A sequência das operações de plantio é a seguinte:

a) retira-se do centro da cova uma quantidade de terra suficiente para que caibam as raízes da muda sem dobrá-las;
b) ajusta-se a régua de plantio entre as duas estacas laterais;
c) regula-se a altura da muda de forma que depois de plantada esteja cerca de 5 cm mais baixa do que o viveiro;
d) chega-se terra comprimindo as camadas sucessivas cuidadosamente com as mãos, de modo que haja pleno contato com as raízes;
e) constrói-se com a terra do subsolo um cordão;
f) cobre-se o solo com uma espessa camada de capim bem seco;
g) rega-se abundantemente.

Depois de plantadas no local definitivo, as plantas iniciarão a produção já no 1º ano, a qual irá aumentar com o passar do tempo, estabilizando-se no 4º ano.

Espaçamentos empregados

De acordo com Almeida & Silveira (1997), recomendam-se espaçamentos de 3 m x 3 m; 3 m x 2 m e 2,5 m x 2,5 m, para a produção de frutos para consumo *in natura*, e 2,5 m x 1,5 m para a produção de figos para a indústria.

Quanto ao espaçamento, tem sido observado que o melhor espaçamento para o cultivo da figueira é de 2,5 m a 3 m x 1,5 m a 2 m, especialmente se a produção for destinada para mesa. Para produção de figo verde, ou seja, para a indústria, o espaçamento pode ser reduzido para 2 m a 2,5 m x 1 m a 1,5 m. O espaçamento varia conforme a topografia, os tratos culturais e a fertilidade do solo. Recomenda-se que as linhas de plantio não ultrapassem 60 m e os carreadores estejam localizados no mínimo a cada vinte linhas.

Pereira (1981) recomenda o espaçamento de 3 m x 1 m ou 3 m x 1,5 m para a produção de figo inchado verde.

Em plantações com maior densidade de plantas, pode-se utilizar espaçamento de 50 cm entre as plantas e 2,5 m entre as linhas, ou espaçamentos maiores. Com espaçamento menor, a figueira terá vida útil menor, mas a produção por hectare será consideravelmente maior, chegando a um ganho de produtividade por hectare maior que 50%.

De acordo com dados da Cati (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 2003), o cultivo do figo vem sofrendo um processo de adensamento no qual a densidade oscilou entre 1.200 e 1.300 plantas/ha, no levantamento 1995-1996, para 1.600 a 1.700 plantas/ha, em 1998-2003.

Mudas e época de plantio

As mudas são produzidas com estacas lisas (estacas coletadas na época de poda e plantadas diretamente na cova de plantio) ou estacas enraizadas. A época de realização do plantio vai depender do tipo de mudas disponível, sendo:

a) mudas de raízes nuas ou estacas: de junho a julho;
b) mudas produzidas em recipientes: em qualquer época, porém, de preferência, na estação das águas.

Devem ser utilizadas mudas provenientes de viveiros livres de nematoides, evitando-se também o aproveitamento de filhotes que se formam junto do tronco das plantas adultas. A estaquia direta no campo é um processo de multiplicação que pode ser conveniente pela maior rapidez na introdução do figueiral sob condições favoráveis de clima e solo.

Manejo da cultura

Para a obtenção de um pomar produtivo, o ficicultor deverá executar adequadamente diversas práticas culturais, tais como controle de plantas invasoras, poda anual de inverno e desbrotas, e manter espessa camada de cobertura morta, com capim-gordura ou bagacilho de cana.

As plantas invasoras são muito nocivas às figueiras, portanto, o terreno deve ser limpo, por meio de capinas, com certa regularidade.

Normalmente, o controle de invasoras em pomares de figueira é feito apenas na linha, mantendo-se alguma vegetação roçada na entrelinha. Alguns produtores, porém, mantêm todo o solo do pomar descoberto, o que pode causar problemas de erosão e perda de umidade de solo. O controle de invasoras por capina pode ser usado nos primeiros anos e longe das plantas, porém, devido à superficialidade das raízes, pode prejudicar as plantas. Uma das práticas recomendadas é fazer a cobertura morta na linha. Como cobertura morta podem ser empregados capim-gordura (2 ha a 4 ha de capim para cobrir 1 ha de figueira), bagaço de cana (8 caminhões/hectare), casca de amendoim ou arroz, ou outro material disponível na propriedade. Essa cobertura, além de controlar as invasoras, ajuda a manter a umidade do solo em níveis favoráveis à planta.

Na ficicultura paulista, o uso da cobertura morta é uma das práticas mais saudáveis usadas na manutenção da cultura. Sua colocação logo após a poda de inverno proporciona muitos benefícios, como o controle de nematoides, manutenção de umidade do solo e fonte de nutrientes, levando a uma melhor produção (Pereira, 1981).

Segundo Corrêa & Boliani (1997), os principais objetivos do uso da cobertura morta são: proteção do solo contra erosão; manutenção da umidade do solo; controle de plantas invasoras; fonte de nutrientes e matéria orgânica; proteção do sistema radicular superficial, que é suscetível às capinas mecânicas ou manuais; e favorecimento do surgimento de inimigos naturais aos nematoides.

O grande problema do emprego de cobertura morta é o risco de incêndios e o aumento da relação carbono/nitrogênio no solo.

No inverno, quando as folhas caem, deve ser feita uma poda drástica para manter a copa arejada, com seis (figo para mesa) ou doze ramos (figo verde para indústria) por planta. Dependendo da localidade, se o frio do inverno for mais rigoroso, a poda poderá ser feita mais para a frente, no mês de agosto.

Quando não há água suficiente, a figueira entra em dormência, como acontece com várias culturas, por causa do frio. Por esse motivo, uma boa plantação de figueiras deverá contar com um sistema de irrigação adequado, para supri-la em tempos de seca.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, M. M.; SILVEIRA, E. P. Tratos culturais na cultura da figueira no Sudoeste de Minas Gerais. *Informe Agropecuário,* v.18, n.188, p.27-33, 1997.

CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral). *Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola do estado de São Paulo*. São Paulo: Cati/SAA, 2003 (não publicado).

CORRÊA, L. de S.; BOLIANI, A. C. Propagação e instalação da cultura da figueira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA FIGUEIRA, 1997. Ilha Solteira, *Anais*... Ilha Solteira, 1997.

GOMES, P. *Fruticultura brasileira*. São Paulo: Nobel, 2007. 446p.

PEREIRA, F. M. *Cultura da figueira*. São Paulo: Livroceres, 1981. 73p.

SANTOS, S. C.; CORRÊA, L. S. Desenvolvimento e produção da figueira (*Ficus carica* L.) cultivada em Selvíria (MS). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.22, n.2, p.213-7, 2000.

SIMÃO, S. *Tratado de fruticultura*. Piracicaba: Fealq, 1998. 760p.

10
Uso da irrigação suplementar em figueira

Adilson Pacheco de Souza
Sarita Leonel

Introdução

A irrigação pode ser considerada a técnica agrícola que consiste na aplicação artificial de água nas plantas por meio de métodos que melhor se adaptem ao solo, ao seu declive e à cultura a explorar, visando proporcionar umidade adequada ao desenvolvimento normal das plantas, suprindo a falta, a insuficiência ou a má distribuição das chuvas, com o propósito de incrementar a produção, minimizando a degradação do solo e com mínima interferência sobre os demais fatores necessários à produção.

A irrigação existe como alternativa de suplementação da água que falta durante os períodos de déficit hídrico no solo e não funciona isoladamente, mas conjugada com outras práticas agrícolas, de forma a beneficiar a cultura. Está diretamente ligada às condições climáticas regionais. É indispensável nas regiões onde as chuvas não atendem às necessidades das plantas, todavia, seu efeito dependerá do período de déficit hídrico da região em relação à extensão

temporal e ao estágio de desenvolvimento da cultura. A irrigação, quando sustentada em técnicas adequadas de racionalização e manejo, permite ao solo condições de umidade e aeração propícias à absorção de água pelas raízes da figueira, mantendo a planta com ótima taxa de crescimento e de produção.

De maneira geral, a irrigação na cultura da figueira propicia a contraposição do balanço hídrico desfavorável (baseado nas entradas e saídas de água no sistema), possibilita a produção na entressafra (melhores preços e comercialização facilitada), garante a produção, aumenta a produtividade (melhor planejamento da produção e comercialização) e melhora a qualidade do produto. Entretanto, tem sido adotada por produtores muitas vezes despreparados, que, por falta de orientação, não praticam seu manejo de forma adequada, com perdas na produção potencial da cultura e aumento dos custos com água e energia.

O manejo racional da irrigação consiste na aplicação da quantidade necessária de água às plantas no momento correto. Por não adotar um método de controle da irrigação, o produtor rural usualmente irriga em excesso, temendo que a cultura sofra um estresse hídrico, o que pode comprometer a produção.

Resposta da figueira à irrigação

A cultura da figueira (*Ficus carica* L.) apresentava em 2003, em todo o Brasil, uma área cultivada de 3.130 ha, produzindo 25.586 t. Apesar de ser, no *ranking* brasileiro de 2003, a 12ª fruta em valor exportado – US$ 1,673 milhões –, seu mercado principal é o interno. Comparativamente de menor expressão que outras fruteiras, a figueira apresenta algumas vantagens, como rápido início de produção, pois os frutos são produzidos nos ramos do ano de crescimento, propiciando rápido retorno econômico dos recursos investidos na introdução dos pomares. Um ano após a instalação do pomar já é possível colher acima de 1,5 t de frutos verdes em pomares com 2.600 plantas/ha (Hellwing et al., 2007).

A Tabela 1 apresenta a necessidade hídrica anual de algumas fruteiras e sua distribuição espacial e temporal na adoção de um sistema de irrigação por gotejamento; a vazão total necessária é dependente do número de plantas a serem irrigadas.

A figueira prospera nos mais diversos tipos de solos, desde que eles sejam bem drenados, apresentando o nível do lençol freático abaixo de 1,5 m.

Quando atendidas todas as necessidades da cultura da figueira com relação às demais variáveis que possam interferir na produção, não existindo déficit ou excesso de umidade, a planta não apresenta desequilíbrio energético, o que permite seu desenvolvimento vegetativo e/ou produtivo. Figueiras que se desenvolvem em solos com baixo teor de água, durante o período de desenvolvimento e maturação dos frutos, apresentam, com frequência, frutos fendilhados (Simão, 1998).

Nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, normalmente ocorrem precipitações em torno de 1.200 mm a 1.500 mm, entretanto, nem sempre existe uma boa distribuição destas durante o ano, sendo comuns as estiagens nos meses de dezembro e janeiro, na região Sul, e nos meses de inverno, na região Sudeste. A falta de umidade do solo nesses períodos pode ocasionar perdas nas colheitas e danos aos frutos, além da absorção de nutrientes do solo (Fachinello et al., 1996). Nas condições do estado de São Paulo, de maneira geral, as precipitações são suficientes para o desenvolvimento da figueira, visto que na época da maturação, que se prolonga do final de dezembro até maio, as chuvas são frequentes e a umidade atmosférica é elevada. Todavia, essas condições são favoráveis à deterioração dos figos maduros.

Tabela 1 – Necessidade hídrica da algumas fruteiras.

Cultura	Necessidade anual de água (mm)	Necessidade diária de água por m² (gotejamento)
Abacate	1.300	1,51 litro/m²
Abacaxi	1.200	1,39 litro/m²
Acerola	1.400	1,33 litro/m²
Caju	1.200	1,39 litro/m²

Cultura	Necessidade anual de água (mm)	Necessidade diária de água por m² (gotejamento)
Caqui	900	1,03 litro/m²
Figo	1.200	1,39 litro/m²
Goiaba	1.500	1,58 litro/m²
Kiwi	1.200	1,39 litro/m²
Manga	1.400	1,33 litro/m²

Fonte: Adaptado de Agrojet (2008)

Sobre as necessidades hídricas para a cultura, Pereira (1981) informa sobre as maiores demandas no período de crescimento vegetativo e reprodutivo, com destaque para o estado de São Paulo, no intervalo entre outubro a março. O déficit de água pode provocar a queda acentuada de folhas e paralisar o crescimento das figueiras, tendo como consequência uma diminuição da produtividade e do período de frutificação.

Caetano et al. (2006) afirmam que a figueira é uma planta bastante exigente em água durante o ciclo produtivo, e a introdução da irrigação permite a realização de podas precoces ou fora de época, com antecipação da produção nas regiões de clima quente. Nesse sentido, Amaro & Harder (2000) citaram que o estudo de técnicas agronômicas que antecipem ou retardem a maturação do figo, principalmente com o uso de irrigação, é fundamental para a obtenção de melhores preços, saindo do período de oferta abundante (janeiro a março). Norberto et al. (2001) evidenciaram que a irrigação promoveu tanto o aumento no número de frutos/ramo como possibilitou a antecipação da colheita em épocas de poda precoces (de 15 de abril a 30 de maio) para figueiras roxo-de-valinhos em Lavras (MG).

El-Kassas (1975) detectou maior diâmetro de ramos, número e comprimento de internódios, sem obter diferença na produção de novos ramos, em plantas de figueiras sultani irrigadas, quando comparadas com plantas não irrigadas. Abdel-Rasik & El-Darier (1991), nas condições edafoclimáticas desérticas no Egito, verificaram um coeficiente de transpiração para a figueira de 326 g H_2O DW^{-1}, o que

indicou um eficiente uso da água pela planta, salientando a necessidade de irrigação suplementar em anos com precipitações abaixo da média. D'Andria et al. (1996), nas condições de Cilento, Itália, não especificaram a variedade estudada, porém verificaram uma antecipação da colheita em plantas com irrigação, não diferindo entre plantas submetidas à reposição de 50% e 100% da evapotranspiração da cultura, e, ainda, o número de frutos/planta foi o componente mais afetado pela irrigação, enquanto o peso médio dos frutos não variou.

Os principais trabalhos encontrados na literatura que estudaram os efeitos da irrigação em figueira se baseiam na reposição de água com base nas necessidades da planta ou nas necessidades do solo. Alguns autores adotaram quantidades e frequências de aplicação preestabelecidas.

Nas condições brasileiras, um dos primeiros estudos foi desenvolvido por Olitta et al. (1979), que executaram um experimento de irrigação por gotejamento em cultura de figueira em Piracicaba (SP), salientando os seguintes pontos: em condições de irrigação suplementar, a técnica proporcionou, em média, um aumento de 10,6% na produção em peso e de 3,2% no número de frutos por ha; a relação entre a produção e o fator K de evaporação do Tanque Classe A seguiu uma relação linear dentro da faixa de K = 0,4 a 1,2, indicando que o estudo deveria ter sido realizado com uma amplitude maior de variação nesse fator. Os resultados obtidos nos dois primeiros anos na produção de figo sugerem o fator K de evaporação entre 0,4 e 0,8 para quaisquer das frequências de irrigação estudadas, seja três ou uma vezes por semana. Contudo, salientou-se no experimento o tratamento utilizando K = 0,4 e a frequência de irrigação de uma vez por semana, que ampliaram e anteciparam o período produtivo das plantas.

Brighenti (apud Norberto et al., 2001), em Pelotas (RS), irrigou figueiras roxo-de-valinhos e observou aumentos de 21,3%, 30,5% e 19,4% no número, peso total e peso médio dos frutos das plantas mantidas com um mínimo de 60% de água disponível no solo, respectivamente, em relação às plantas que não foram irrigadas. Nesse mesmo contexto, Pedrotti et al. (1983), no Rio Grande do

Sul, empregaram níveis de irrigação correspondentes a 12,5%, 25%, 37,5% e 50% da Evaporação do Tanque Classe A (ECA), por meio da irrigação por gotejamento, e evidenciaram não haver diferenças significativas entre os níveis de irrigação nas características de crescimento (comprimento e diâmetro dos ramos primários, secundários e terciários) da figueira roxo-de-valinhos.

Hernandez et al. (1994), estudando o efeito de seis lâminas hídricas e seis níveis de nitrogênio na produtividade da figueira roxo-de-valinhos, verificaram que somente as lâminas hídricas influenciaram negativamente a produtividade de frutos maduros, evidenciando uma tendência de diminuição na produtividade com o aumento das lâminas hídricas. Porém, com o emprego do tratamento de 50% da evaporação do Tanque Classe A (ECA), observaram aumentos de 10,8% e 11% sobre a produção de frutos maduros, a produtividade total e o número de frutos maduros/planta, respectivamente, quando comparado com o tratamento sem irrigação. Posteriormente, Hernandez et al. (1996), estudando as mesmas variáveis, com irrigação por microaspersão, verificaram que a produtividade de frutos maduros foi influenciada pelas lâminas de água (Tabela 2), sendo o ponto máximo (14,2 ton/ha^{-1}) atingido com lâmina total aplicada de 1.787 mm (738 mm de precipitação pluviométrica), valendo ressaltar que a região de Ilha Solteira apresenta uma das mais elevadas demandas evapotranspirométricas do estado de São Paulo (média de 5,1 mm/dia^{-1}). Norberto et al. (2001) reportaram incremento de 28% no número de frutos e de 38% no comprimento de ramos com o uso da irrigação.

Tabela 2 – Produtividade de frutos de figueira em função da lâmina efetiva aplicada em Ilha Solteira (SP).

Lâmina aplicada (mm/ano^{-1})	Frutos maduros (kg/ha^{-1})	Frutos verdes (kg/ha^{-1})	Total (kg/ha^{-1})
738 mm – Somente chuvas	1.149,31	2.433,46	3.582,77
979 mm – 0,25% ECA	10.101,41	2.965,87	13.067,28
1.461 mm – 0,5% ECA	14.069,47	2.714,13	16.783,60
1.702 mm – 0,75% ECA	15.402,09	1.759,27	17.161,36

Lâmina aplicada (mm/ano^{-1})	Frutos maduros (kg/ha^{-1})	Frutos verdes (kg/ha^{-1})	Total (kg/ha^{-1})
1.946 mm – ECA	12.879,89	2.271,42	15.151,31
2.193 mm – 1,25% ECA	13.138,92	2.948,51	16.087,43

Fonte: Hernandez (1999)

Fronza & Gnocato (2006), em Santa Maria (RS), encontraram um rendimento 63% superior em figos maduros quando a figueira foi submetida à irrigação, sendo verificada como melhor lâmina de irrigação a reposição de 75% da evaporação do Tanque Classe A.

Recentemente, Caetano et al., (2006), em Campos dos Goytacazes (RJ), aplicaram 0,4%, 80% e 120% da Evapotranspiração de referência (ETo) pelo método do Tanque Classe A e não verificaram diferenças significativas para o comprimento e diâmetro de ramos, e a lâmina aplicada de 976 (80 ETo – TCA + precipitação) foi o melhor tratamento, com produtividade de 8,116 ton/ha^{-1}. Já Leonel & Tecchio (2008) verificaram que o uso da irrigação complementar propiciou incrementos significativos no número médio de frutos/planta em dois ciclos agrícolas (2004/2005 e 2005/2006), com incrementos de 29% e 35%, respectivamente. Todavia, o peso médio dos frutos não apresentou diferenças significativas em virtude do uso da irrigação no primeiro ciclo. Entretanto, no segundo ciclo, frutos das plantas irrigadas apresentaram maiores pesos médios (48,7 g) quando comparados àqueles que não dispuseram de irrigação (46,4 g). Por conseguinte, o diâmetro médio dos frutos apresentou o mesmo comportamento citado. Quanto à qualidade dos frutos, a irrigação complementar proporcionou maiores teores de acidez dos frutos, enquanto a ausência de irrigação proporcionou maiores teores de açúcares (sólidos solúveis). Em geral, os mesmos autores evidenciaram para os dois ciclos agrícolas que a irrigação aumentou em 12% e 71,6% a produção de frutos por planta, com um maior período de produção de frutos e número de colheitas, mostrando uma melhor distribuição da produção no período de safra.

Escolha do sistema de irrigação a ser empregado

São vários os sistemas de irrigação disponíveis no mercado, todavia, não existe um sistema de irrigação ideal, capaz de atender satisfatoriamente às condições técnicas e econômicas envolvidas. Por isso, deve-se selecionar o sistema de irrigação mais adequado para certa situação ou local e para atender aos objetivos desejados. Como a irrigação, a produção e seu custo estão estreitamente relacionados aos investimentos em infraestrutura e ao manejo de água e solo. As diferenças edafoclimáticas e de culturas definem a escolha e utilização do sistema de irrigação adequado a cada situação ecorregional (Barreto et al., 2004). Essa seleção deve ser calçada na finalidade de estabelecer a viabilidade técnica e econômica, maximizando a eficiência e minimizando os custos de investimento e operação e, ao mesmo tempo, mantendo as condições favoráveis ao desenvolvimento das culturas.

O processo de seleção requer a análise detalhada de vários aspectos, de forma a permitir a identificação das melhores alternativas. Alguns dos aspectos importantes na seleção do método de irrigação são: (1) a topografia, (2) as características físico-químicas dos solos, (3) peculiaridades das culturas, (4) aspectos do clima, (5) fonte de água (volume e vazão disponíveis, altura de bombeamento, presença de sólidos suspensos e/ou dissolvidos e de patógenos, custo da água), (6) fatores econômicos (custos fixos, custos operacionais e de manutenção), sociais (geração de emprego, produção local de alimentos) e ambientais (erosão, degradação da qualidade da água e destruição de habitats naturais) e (7) fatores humanos (principalmente o nível educacional dos irrigantes, sem desconsiderar hábitos, preferências, tradições, preconceitos e modismo).

Vários autores salientam que todos os sistemas de irrigação possuem vantagens e desvantagens, incluindo desde os tradicionais sistemas de irrigação por sulcos até a aspersão e o gotejamento, que requerem aplicação criteriosa e acompanhamento rigoroso (Bernardo et al., 2006).

Neste texto, não serão detalhados os princípios básicos de funcionamento de cada sistema de irrigação que pode ser utilizado na

cultura da figueira. Serão apresentadas apenas considerações sobre os sistemas de irrigação localizada, que atualmente vêm sendo mais empregados na ficicultura brasileira.

A irrigação localizada desponta como uma das contribuições mais promissoras para o desenvolvimento da fruticultura irrigada no Brasil, mais especificamente no Nordeste, onde a competição futura por água e energia elétrica, principalmente no Vale do São Francisco, tenderá a priorizar o emprego de sistemas de irrigação mais eficientes, criando, assim, possibilidade de aumento das áreas irrigadas nessa região. São sistemas com elevado grau de automação, capazes de aplicar produtos químicos dissolvidos na água de irrigação (fertirrigação). Ao mesmo tempo, são exigentes de água com boa qualidade e um eficiente sistema de filtragem para reduzir a possibilidade de obstrução dos emissores.

De maneira geral, o sistema de irrigação localizada apresenta como vantagens: a) maior eficiência no uso da água; b) maior produtividade, pois como a irrigação é diária, há maior uniformidade no conteúdo de água do solo e, com isso, maior desenvolvimento da cultura; c) maior eficiência de adubação; d) maior eficiência de controle fitossanitário; e) não interfere nos tratos culturais; f) pode ser adotado para qualquer tipo de solo e qualquer topografia; g) pode ser usado com água salina ou em solos salinos; h) maior economia de mão de obra. Porém, esse sistema apresenta como limitações principais o entupimento dos emissores, e a distribuição do sistema radicular da planta é mais concentrada.

Um sistema de irrigação localizada deve ser composto de uma estação de bombeamento, um cabeçal de controle, linhas principais e linhas de derivação, linhas laterais, emissores (microaspersores ou gotejadores), válvulas e outros dispositivos, que dependerão do grau de tecnificação desejado. O cabeçal de controle pode ser considerado o principal componente de um sistema de irrigação localizada. Situa-se após o conjunto motobomba, no início da linha principal, e possui as seguintes partes, que definem sua funcionalidade: medidores de vazão, filtros de areia e tela, injetor de fertilizantes, válvula de controle de pressão, registros e manômetros (ibidem).

A microaspersão tem sido bastante utilizada no cultivo de figueiras, sendo disposta nas entrelinhas de plantio, pois promove uma área molhada aparente na superfície do solo superior à gerada pela irrigação por gotejamento. Existem diferentes tipos de microaspersores, com variados padrões de molhamento (giro completo ou setoriais), outros que possuem dispositivos que permitem aumentar o raio de ação do jato de água, todavia, de uma maneira geral, apresentam vazões entre 15 l/h^{-1} e 200 l/h^{-1}, operando com pressões na faixa de 8 mca a 35 mca. Dependendo da altura da copa da planta em relação ao solo, os jatos emitidos podem ser interceptados pelas folhas e ramos, diminuindo a uniformidade de distribuição do sistema.

No sistema de irrigação por gotejamento, a aplicação da água é feita por tubos perfurados com orifícios de diâmetros reduzidos, ou por gotejadores (peças conectadas a tubulações flexíveis de polietileno), que dissipam a pressão disponível na linha lateral e aplicam vazões pequenas e constantes. A vazão dos gotejadores geralmente varia de 2 l/h^{-1} a 20 l/h^{-1} e eles trabalham sob uma pressão de serviço entre 5 mca a 30 mca. Existem tipos que trabalham com vazão constante (gotejadores autocompensantes) sob uma faixa bem ampla de pressão de serviço, característica essa interessante, pois permite uma vazão constante ao longo da linha lateral, independentemente da variação de pressão (ibidem). Possibilita o emprego da fertirrigação nos pomares, o que diminui os custos com a operação de adubação.

Fatores considerados no manejo da irrigação

Para manejar a irrigação em pomares de figueiras deve-se buscar proporcionar à planta condições de disponibilidade hídrica que permitam a expressão de seu potencial genético de produtividade. Logo, é fundamental identificar o momento certo de aplicação da água (quando irrigar) e quantificar o volume a ser aplicado (quanto irrigar), evitando que as plantas sejam submetidas a condições de estresse ou excesso hídrico.

No correto manejo da água na cultura da figueira devem ser considerados fatores de clima (precipitação pluviométrica e a demanda evapotranspiratória do ambiente), do solo (capacidade de armazenamento de água no solo, textura, profundidade, além da presença de impedimentos físicos ou mecânicos) e características específicas da figueira que se está irrigando (eficiência de uso de água, profundidade do sistema radicular, períodos críticos à falta de água, entre outros). As características da planta variam de acordo com o manejo empregado, a idade e sua adaptação ao ambiente. Nas literaturas específicas sobre irrigação são apresentadas várias possibilidades de manejo do conteúdo de água disponível às plantas (Barreto et al., 2004; Bernardo et al., 2006; Albuquerque; Durães, 2008). Serão abordadas apenas as considerações específicas e importantes para o manejo da irrigação em lavouras de figueira.

A distribuição do sistema radicular pode ser influenciada pelo tipo e regime hídrico do solo, combinações utilizadas de copa/porta-enxerto, idade da cultura e manejo da irrigação. Para fins de manejo da irrigação, interessa conhecer a profundidade efetiva do sistema radicular, que é aquela em que se concentram, aproximadamente, 80% das raízes. Esse conhecimento é utilizado tanto para a definição do volume de água a aplicar como para a do local de instalação dos emissores (em irrigação localizada) e dos sensores de umidade utilizados para o monitoramento da irrigação. De modo geral, o sistema radicular da figueira, nas condições de manejo adotadas no Sudeste brasileiro, se mostra pouco profundo; o desenvolvimento das raízes ocorre nos primeiros 0,2 m a 0,45 m de profundidade e até 1,2 m a 2 m de distância do caule (Dominguez, 1990). Esse desenvolvimento pouco acentuado é influenciado pelas podas anuais de fruticação a que as plantas são submetidas, existindo assim a formação de ramos produtivos a cada ano. Todavia, o mesmo comportamento não é verificado nas condições de cultivo europeias, em que o sistema radicular da figueira pode chegar até a 8 m de profundidade, pois a prática da poda não é realizada.

Damatto Júnior et al. (2006) realizaram experimento com o objetivo de avaliar a distribuição do sistema radicular da figueira

roxo-de-valinhos em Botucatu (SP) em função do uso da irrigação por gotejamento sob copa. Os tratamentos corresponderam a distância entre as raízes e o tronco, com e sem irrigação (T1: 0-20 cm, sem irrigação; T2: 20-40 cm, sem irrigação; T3: 0-20 cm, com irrigação; T4: 20-40 cm, com irrigação). As avaliações realizadas evidenciaram que houve diferenças entre tratamentos quanto à massa seca do sistema radicular, e o uso da irrigação promoveu as maiores quantidades de massa seca de raízes nas plantas, especialmente na distância de 20-40 cm do tronco (19,81 g), e a menor massa seca de raízes foi observada em plantas não irrigadas com a distância de 20-40 cm do tronco (5,39 g). Conclui-se que o uso da irrigação é importante para o aumento de massa de raízes e também para o distanciamento do sistema radicular do tronco das figueiras.

Outro fator da planta importante no manejo da irrigação se refere ao coeficiente de cultivo (Kc), que expressa a relação entre a evapotranspiração da cultura em qualquer fase de desenvolvimento e a evapotranspiração de referência. A evapotranspiração potencial da cultura (ETpc) para uma determinada fase do ciclo vegetativo varia com o clima, o espaçamento entre plantas, a adubação, o método e a frequência de irrigação, o método de cultivo, a idade das plantas, a condução das plantas e os tratos fitossanitários (Tubelis, 2001). Assim, os valores de Kc também sofrem modificações com o desenvolvimento vegetativo (diretamente proporcional ao índice de área foliar) e reprodutivo da planta. O ideal é que esses valores sejam determinados em pesquisas locais, pois também são dependentes das condições edafoclimáticas do local. Todavia, na ausência de dados para as diferentes fases de desenvolvimento da planta, recomenda-se o emprego da estimativa proposta na Equação 2. Olitta et al. (1979) encontraram valores de Kc em torno de 0,47 para a figueira irrigada por gotejamento.

Em culturas perenes, em virtude do contínuo crescimento das plantas, os valores de coeficiente de cultivo se apresentam crescentes durante os anos que precedem a maturidade, e daí em diante permanecem praticamente constantes, com pequenas variações sazonais em consequência da variação do índice de área foliar. Todavia, como

no Brasil é praticado o manejo de poda em praticamente todas as regiões produtoras de figo, a planta tem a formação de um novo dossel a cada ano, permitindo uma tendência de similaridade da variação do índice de área foliar (IAF) encontrada nas plantas anuais.

Caetano (2004) apresentou um modelo matemático (Equação 1) que possibilita a estimativa da área de uma folha de figueira com a medida em cada folha ao longo da nervura principal, distância compreendida entre a base da folha (no ponto de inserção do pecíolo) até o ápice do lóbulo central, sendo o comprimento em cm. Esse conhecimento se torna interessante, pois quanto maior a área foliar da planta, maior será a superfície exposta ao processo de transpiração, aumentando assim a possibilidade de perda de água pela planta.

$$AF = 0{,}8414 \text{ X } C^2$$

(Equação 1)

A estimativa de valores de Kc proposta pela FAO (*Food and Agriculture Organization*) (Allen et al., 1998) preconiza que a cultura de ciclo anual tem sua evolução dividida em quatro fases do ciclo fenológico, que compreendem a germinação-estabelecimento, crescimento vegetativo, florescimento e enchimento de grãos e a maturação. Entretanto, para a figueira cultivada nas condições brasileiras podem ser estabelecidos claramente apenas três estágios, em função da realização das podas:

- Estágio 1 – corresponde ao início do crescimento das brotações após a poda (cobertura do solo < 10%).
- Estágio 2 – corresponde ao desenvolvimento vegetativo, compreendendo de 10% a 80% da formação do dossel.
- Estágio 3 – nesta fase a planta continua com a formação da copa, conjuntamente com a frutificação, visto que a figueira não apresenta a fase de florescimento e também não ocorre a maturação de todos os frutos no mesmo momento (sendo a cobertura do solo dependente diretamente do espaçamento adotado).

As estimativas do valor de Kc podem ser dadas por sua variação em função da cobertura do solo. Sabe-se que o valor de Kc varia normalmente entre 0 a 1,20 para culturas anuais, então a seguinte relação empírica se torna válida:

$$Kc = 1{,}20 \text{ X } \frac{\% \text{ Cobertura do solo}}{100}$$

(Equação 2)

Por exemplo, se a lavoura de figo apresenta em média uma cobertura de 70% do terreno, o Kc = 1,20 *(70/100) = 0,84.

A porcentagem de sombreamento pode ser obtida pelo cociente entre a área da projeção da copa da planta e área total que uma planta pode abranger (multiplicação do espaçamento entre linhas e entre plantas).

Quanto ao potencial matricial da água no solo, a figueira exige uma reposição do conteúdo de água no solo em potenciais entre -30 KPa e -60 KPa, cujo volume reposto dependerá da curva de retenção de cada solo. Porém, recomenda-se que as medidas, independentemente dos instrumentos de medição do potencial ou conteúdo de água no solo, sejam feitas em, pelo menos, três ou quatro pontos representativos da área e no mínimo a duas profundidades, uma na zona de máxima atividade radicular e outra nas proximidades da parte inferior da zona radicular (conforme mencionado anteriormente).

Fertirrigação em pomares de figueira

O uso da técnica da fertirrigação na ficicultura ainda é incipiente, contudo, não existe a intenção de mostrar esquemas e formas de manejo, frequência de fertirrigação e preparo adequado de soluções, pois existem literaturas específicas para esse tema. Apenas serão abordados aspectos básicos para sua introdução em pomares de figueiras.

A salinidade afeta tanto o crescimento das plantas quanto a produção e qualidade do fruto. As figueiras apresentam tolerância à salinidade da água de irrigação, com redução de 10% do rendimento potencial, em níveis de 2,6 dS/m^{-1} a 25 °C, podendo ser considerada uma planta muito sensível à salinidade, como as fruteiras em geral (Amorim et al., 2008). Essa informação se torna necessária, pois a aplicação de fertilizantes via água de irrigação está se tornando uma prática muito empregada na fruticultura nacional, pois constitui-se um meio eficiente de nutrição, combinando dois fatores essenciais para o crescimento, desenvolvimento e produção da planta: água e nutrientes.

O uso da fertirrigação propicia aumento na eficiência de uso dos nutrientes pela figueira, desde que sejam aplicados conforme a demanda da cultura em quantidades que permitam a disponibilidade daqueles na solução do solo, evitando excessos que possam elevar o potencial osmótico ou a salinidade do solo e evitando perdas por lixiviação. A distribuição de nutrientes por meio da água de irrigação é influenciada pelo sistema de irrigação.

Em pomares irrigados por microaspersão, normalmente os emissores são posicionados a cada duas ou quatro plantas apresentando um perfil de distribuição de água em que uma parte significativa do total de água aplicada é projetada na parte externa do diâmetro molhado pelo emissor. Assim, a aplicação de nutrientes em conjunto por esse sistema acarreta uma perda considerável de fertilizantes aplicados fora do alcance do sistema radicular, visto que a concentração de fertilizante na água de irrigação tende a ser a mesma em qualquer posição da área molhada pelo microaspersor. Implicações maiores podem ser verificadas quando as plantas estão novas, visto que as raízes estão em desenvolvimento e mais próximas do caule. Nesse contexto, a fertirrigação aplicada via gotejamento torna-se mais eficiente nos pomares de figueira, principalmente no início da implantação da cultura.

Fronza et al. (2008) verificaram nas condições de Santa Maria (RS) que a utilização da irrigação com adubação permitiu um aumento em 27% de figos maduros quando comparada à utilização da mesma adubação sem a irrigação.

Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, P. E. P.; DURÃES, F. O. M. *Uso e manejo de irrigação*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

ABDEL-RAZIK, M. S.; EL-DARIER, S. Functional adaptation of fig trees (*Ficus carica*, L.) in agroecosysttems of the western mediterranean desert of Egypt. *Qatar University Science Journal*, Qatar, Doha, v.11, p.183-99, 1991.

AGROJET. Irrigação localizada com tecnologia Agrojet. *Apostila informativa*. 2008. Disponível em: <http:\\www.agrojet.com.br/imagens/downloads/arq01/manual_irrigacao.doc>. Acesso em: 21 jun. 2008.

ALLEN, R. G. et al. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. *Irrigation and Drainage Paper*. 56. Rome: FAO, 1998. 301p.

AMARO, A. A.; HARDER, W. C. Comercialização de figo. In: CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C. (Eds.). *Cultura da figueira:* do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Funep, 2000, p.185-211.

AMORIM, J. R. A. et al. Qualidade da água na agricultura irrigada. In: ALBUQUERQUE, P. E. P.; DURÃES, F. O. M. *Uso e manejo de irrigação*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 528p.

BARRETO, A. N.; FACCIOLI, G. G.; SILVA, A. A. G. Eficiência do uso da água na agricultura irrigada. In: BARRETO, A. N.; SILVA, A. A. G.; BOLFE, E. L (Orgs.). *Irrigação e drenagem na empresa agrícola:* impacto ambiental versus sustentabilidade. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2004. 418p.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. *Manual de irrigação*. 8.ed. Viçosa: UFV, 2006. 625p.

BRIGHENTI, E. *Influência do número de ramos básicos e da irrigação na produção de figos verdes (Fícus carica L.) da cultivar Roxo de Valinhos*. Pelotas, 1980. 48p. Dissertação (Mestrado, Agonomia – Fitotecnia). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas.

CAETANO, L. C. S. *Sistemas de condução, nutrição mineral e adubação da figueira 'Roxo de Valinhos' na região Norte Fluminense*. Campos dos Goytacazes, 2004. 106f. Tese (Doutorado, Produção Vegetal). Universidade do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

______; SOUSA, E. F.; CARVALHO, A. J. C. Produção da figueira em função de diferentes lâminas de irrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19, Cabo Frio. *Anais*... SBF; UENF; UFRuralRJ; 2006. p.413.

COELHO, G. V. A. et al. Diferentes práticas culturais na produção antecipada de figos verdes. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, Edição especial, p.1493-8, 2003.

DAMATTO JÚNIOR, E. R.; RAMOS, D. P.; LEONEL, S. Influência do uso da irrigação no perfil radicular da figueira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19, 2006, Cabo Frio. *Anais*... Cabo Frio: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2006, p.216.

D'ANDRIA, R. et al. Effects of irrigation on the production and growth of figs at Cilento. *Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura*, Italy, v.58, n.10, p.61-7, 1996.

DOMINGUEZ, A. F. *La Higuera*: Frutal mediterrâneo para climas cálidos. Madri: Editora MultiPrensa, 1990. 190p.

EL-KASSAS, S. E. Effect of soil moisture levels and nitrogen fertilization on yield, shoot growth and leaf composition on fig trees. *American Agricultural Science*, Moshtohr, Egypt, v.4, p.155-86, 1975.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.;. *Fruticultura:* fundamentos e práticas. 1. ed. Pelotas: Editora Ufpel, 1996. v. 1000.

FRONZA, D.; GNOCATO, F. S. Resposta da cultura da figueira (*Ficus carica* L.) a diferentes lâminas de irrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM. 16, 2006. Goiânia. *Anais*... Goiânia: Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem, 2006. CD-ROM.

HELLWING, T.; UENO, B.; REISSER JR, C.; COUTO, M. E. Reprodução da severidade de ferrugem e mancha-de-cercospora de figueira pelo uso de cobertura morta. *Revista brasileira de agroecologia* (online), v.2, p.1, 2007.

HERNANDEZ, F. B. T. Irrigação na figueira. In: CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C. (Eds.). *Cultura da figueira:* do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Funep, 1999, p.87-111.

________. et al. Função de resposta da figueira à aplicação de doses de nitrogênio e lâminas de irrigação. *Engenharia Agrícola*, v.16, n.2, p.22-30, 1996.

LEONEL, S.; TECCHIO, M. A. Produção da figueira submetida a diferentes épocas de poda e irrigação. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.30, n.4, 1015-21, 2008.

NORBERTO, P. M. et al. Efeito de época de poda, cianamida hidrogenada e irrigação na produção antecipada de figos verdes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.36, n.11, 1363-9, 2001.

OLITTA, A. F.; SAMPAIO, V. R.; BARBIN, D. Estudo da lâmina e frequência da irrigação por gotejo na cultura do figo. *O Solo*, Piracicaba, v.71, n.2, p.9-22, 1979.

PEDROTTI, E. L.; MANICA, I.; BELTRAME, L. F. S. Níveis de irrigação, crescimento das plantas e concentração de nutrientes nas folhas de figueira (*Fícus carica* L.) 'Roxo de Valinhos'. *Agronomia sulriograndense*, v.19, n.1, p.103-116, 1983.

PENTEADO, S. R. *Introdução à agricultura orgânica:* normas e técnicas de cultivo. Campinas: Editora Grafimagem, 2000. 110p.

PEREIRA, F. M. *Cultura da figueira*. Piracicaba: Livroceres, 1981.

SIMÃO, S. *Tratado de fruticultura*. Piracicaba: Fealq, 1998. 760p.

TUBELIS, A. *Conhecimentos práticos sobre clima e irrigação*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 215p.

11
Manejo nutricional da figueira

Sarita Leonel
Rubem Marcos de Oliveira Brizola

Introdução

A cultura da figueira foi introduzida no Brasil no século XVI e atualmente o país destaca-se como o segundo maior exportador do mundo dessa fruta ao natural, tendo em vista que as exportações brasileiras são efetuadas principalmente na entressafra do mercado mundial. No Brasil, a figueira é cultivada comercialmente nos seguintes estados: Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Espírito Santo e Goiás (Penteado, 1999).

Em São Paulo, a cultura desenvolveu-se inicialmente no município de Valinhos, há mais de sessenta anos, expandindo-se por toda a região de Campinas, que se tornou o maior centro produtor de figo do estado. Mais recentemente, o plantio da figueira vem despertando o interesse dos fruticultores em áreas mais quentes do estado e também no sul de Minas Gerais. Existe interesse pela introdução de áreas com plantios extensivos, visando ao fornecimento de matéria-prima para fins industriais, tendo em vista que a comercialização

da fruta é efetuada, em grande parte, na forma de doce em calda e cristalizado.

Nativa da região mediterrânea, onde predomina clima subtropical temperado, a figueira é uma planta de folhas caducas, que apresenta adaptação aos diferentes climas, sendo cultivada tanto em regiões subtropicais quanto temperadas, e também, em virtude de sua baixa exigência em frio, a cultura está se expandindo para áreas não tradicionais, em regiões de clima tropical.

No que se refere às necessidades edáficas, diferentes autores (Rigitano, 1964; Penteado & Franco, 1997; Boliani & Corrêa, 1999) concordam que a cultura desenvolve-se bem em diferentes tipos de solos, desde que sejam profundos, bem drenados e, principalmente, ricos em matéria orgânica.

No entanto, por causa do sistema de condução da frutífera no Brasil, em que são realizadas podas drásticas anuais, que acarretam a remoção de praticamente toda a parte aérea da planta, visando ao manejo fitossanitário da cultura, a planta tem de refazer seus ramos produtivos anualmente, o que torna o manejo nutricional diferenciado em relação às outras fruteiras.

Dentro desse contexto, estudos sobre as exigências da figueira em elementos nutritivos, bem como as recomendações de adubação e calagem, são de grande interesse para os produtores da frutífera.

Características do sistema radicular da planta

De acordo com Mielniczuk (1979), as características da planta que parecem estar mais diretamente relacionadas com a absorção de nutrientes do solo estão ligadas à morfologia e distribuição do sistema radicular, incluindo pelos absorventes e micorrizas e a constante biológica definida como KM. Segundo Malavolta et al. (1997), plantas com raízes bem desenvolvidas, mais finas e bem distribuídas, com maior proporção de pelos absorventes, absorvem mais, principalmente elementos cujo contato com as raízes se faz por difusão.

O comportamento da figueira, no tocante aos aspectos do sistema radicular, não apresenta muitas particularizações como a maioria das espécies frutíferas, visto que nessa espécie não se utiliza porta-enxerto, sua propagação é exclusivamente por estaquia, e quanto à existência de cultivares, reporta-se apenas ao uso do roxo-de-valinhos.

O conhecimento, tanto no tocante à distribuição das raízes como aos mecanismos fisiológicos de absorção de nutrientes, é pouco, e também os resultados disponíveis são influenciados por características específicas de cada solo (Rigitano, 1955; Almeida & Silveira, 1997). Há escassez de pesquisas sobre o comportamento do sistema radicular de espécies frutíferas, no que diz respeito à morfologia, distribuição e absorção de nutrientes no solo, o que tem se constituído em dificuldade constante nas práticas de recomendação de adubação (Nogueira, 1985; Freire & Magnani, 1995; Fachinello; Nachtigal, 1996).

A permanência das espécies frutíferas em mesmo local durante vários anos condiciona características fisiológicas diferentes a cada ano, bem como a presença de sistema radicular variável (Fachinello et al., 1996). De maneira geral, o sistema radicular das espécies frutíferas concentra-se cerca de 50% nos primeiros 50 cm de profundidade de solo (Moreira, 1983; Finardi & Leal, 1985; Freire & Magnani, 1995; Fachinello et al., 1996).

O sistema radicular da figueira é fibroso, em geral pouco profundo, e essas plantas exigem práticas de manejo adequadas quanto aos aspectos de suprimento de água e fornecimento de adubos (Rigitano, 1955; Maiorano et al., 1997). Segundo Condit (1947), embora a distribuição das raízes da figueira situe-se mais próxima do tronco, em condições favoráveis as raízes podem alcançar grandes distâncias; na Califórnia (EUA) foram encontradas raízes ultrapassando 6 m de profundidade. O método de propagação da figueira por meio de estaquia também exerce influência na disposição do sistema radicular, tornando-o mais fibroso e superficial (Almeida & Silveira, 1997; Simão, 1998).

Em avaliação da distribuição do sistema radicular da figueira, Vênega & Corrêa (1998) observaram que plantas com 2 anos de

idade, sob Latossolo Vermelho-Escuro, apresentavam cerca de 50% das raízes distribuídas nos primeiros 15 cm de profundidade de solo, bem como valores superiores a 80% a até 90 cm de profundidade. Quanto à distribuição horizontal, cerca de 50% das raízes estavam a até 15 cm de distância do tronco. Para plantas de 3 anos de idade, sob mesmo solo, os resultados indicaram melhor distribuição das raízes, também atingindo maiores profundidades e distância do tronco, em que cerca de 88% das raízes estavam distribuídas a até 1,20 m de profundidade de solo. Em relação à distribuição horizontal, a distância máxima em relação ao tronco foi de 75 cm, em que 66% das raízes concentravam-se a até 45 cm.

Damatto Júnior & Leonel (2006), em Botucatu (SP), estudaram a distribuição do sistema radicular da figueira em condições de sequeiro e em função da aplicação de níveis de adubação orgânica durante quatro anos. A cultura foi conduzida em um solo caracterizado como unidade lageado, terra roxa estruturada, álica, textura argilosa, atualmente Nitossolo Vermelho. Os tratamentos corresponderam aos níveis de adubação orgânica com esterco de curral. Foram empregadas doses crescentes de nitrogênio, conforme as recomendações para a cultura: testemunha (dose 0), 25%, 50%, 75%, 100%, 125% e 150% da dose recomendada. A avaliação da distribuição do sistema radicular foi realizada quatro anos após a instalação e o manejo da cultura com adubo orgânico. A adição de matéria orgânica ao solo melhorou a distribuição do sistema radicular das plantas, com incrementos quadráticos em peso, e os resultados mostraram que o sistema radicular encontrava-se mais desenvolvido horizontalmente do que na vertical e que o menor peso de raízes foi observado no tratamento testemunha (sem esterco), e o maior, no T7 (150% da dosagem recomendada – 177,7 g).

Exigências edáficas e nutricionais

De acordo com Nogueira (1985), o conhecimento das eventuais carências ou excessos de elementos químicos responsáveis pelo

metabolismo das plantas e, em decorrência, pela vegetação e produtividade das fruteiras, constitui um passo necessário e indispensável para que sejam tomadas as devidas medidas de correção, uma vez que as recomendações de adubação consistem no emprego das quantidades dos fertilizantes, visando corrigir o elemento ou fator limitante detectado pela diagnose.

As recomendações de adubação durante o período de formação das plantas de figueira têm sido preconizadas exclusivamente a partir de interpretações de análise de solo. No caso das adubações de plantio, as recomendações são feitas por critérios subjetivos, não se levando em consideração os teores no solo (Campo Dall'Orto et al., 1996). No entanto, de acordo com Nogueira (1985) e Fernandes & Buzetti (1999), análises de solo podem ser utilizadas para o acompanhamento da fertilidade deste e recomendações de adubação durante o desenvolvimento das plantas, pois, quando usadas concomitantemente com métodos de diagnose, podem proporcionar melhores resultados. O estado nutricional da planta pode revelar a disponibilidade de nutrientes no solo e a capacidade que a planta possui para absorvê-los. Já recomendações de adubação baseadas nas demandas de nutrientes para produção de frutas, crescimento de ramos, tronco e raízes, durante a fase de formação das plantas não podem ser consideradas prática suficientemente ampla, uma vez que tais exigências são de difícil mensuração. Para Hiroce et al. (1979) e Hernandez et al. (1992), as demandas nutricionais são mais bem avaliadas para plantas em plena produção, em que as colheitas de frutas maduras e verdes constituem-se nas principais fontes extratoras de nutrientes.

Análise de solo

A determinação dos nutrientes disponíveis para uma cultura, bem como as necessidades de adubação, são feitas normalmente pelo uso de análise de solo, quando os valores encontrados no solo correlacionam-se com os índices de produtividade e o estado

nutricional da cultura. No entanto, no caso de fruteiras perenes, essas correlações podem, muitas vezes, não ser observadas, dada a especificidade do sistema radicular e a fisiologia dessas espécies (Cruz, 1979; Moreira, 1983; Nogueira & Magnani, 1981; Nogueira, 1985; Fachinello et al., 1996). De acordo com Raij et al. (1996), apenas para o nitrogênio ainda não se tem, para o estado de São Paulo, um critério confiável de recomendação com base em análise de solo.

O conhecimento das condições químicas do solo, determinado por meio de análise, reveste-se de grande importância quando da instalação do pomar, pois nessa época é possível fazer uso de adubos e corretivos incorporando-os ao solo, uma vez que após a introdução do pomar, tanto as práticas de incorporação tornam-se limitantes como a interação solo-planta determina uma nova dinâmica para a correta avaliação das necessidades nutricionais da planta (Nogueira, 1985).

De acordo com Cruz (1979), o fato de as plantas frutíferas permanecerem no mesmo local por vários anos, apresentando a cada ano condições fisiológicas diferentes e explorando volumes variáveis de solo, justifica a impossibilidade de serem usados ensaios de calibração e, consequentemente, a inaplicabilidade da análise de fertilidade de solo como método de diagnose. Já para Nogueira (1985), a análise de solo exerce um papel de extrema importância no estudo dos problemas relacionados à nutrição das fruteiras, contudo, apresenta limitações quando utilizada para definir recomendações de adubação; e a análise do solo não é capaz de estabelecer as melhores correlações do estado nutricional da planta com a disponibilidade de nutrientes no solo. Entretanto, Natale (1993), em experimento com diferentes doses de potássio em cultura de goiabeira, encontrou coeficientes signficativos, superiores a 80%, de correlação de potássio trocável no solo e respectivas colheitas. Observou também significância para os coeficientes de correlação dos teores de potássio trocável no solo, determinado pela análise de solo e as variáveis respostas relacionadas à produção de frutas, com valor de r^2 superior a 0,70.

Para Magnani et al. (1979), Nogueira (1985) e Pereira et al. (2000), a análise de solo não pode ser considerada um método seguro e

suficientemente amplo para a avaliação da fertilidade da planta frutífera. No entanto, quando usada conjuntamente com métodos de diagnose foliar e monitoramento nutricional, com amostragens de solo o mais representativas possível da área explorada pelo sistema radicular, pode ser útil para aquele fim.

Diagnose visual

O parâmetro fundamental para o diagnóstico nutricional baseado em exame do pomar é a experiência e acurada sensibilidade do técnico, bem como o conhecimento do quadro sintomatológico para as desordens nutricionais e suas diferenças para com manifestações de ordem fitossanitárias ou climáticas.

De acordo com Malavolta et al. (1997), a diagnose visual consiste em comparar os aspectos da amostra com o do padrão, comparando-se, geralmente, mesmos órgãos da planta, e as folhas, de maneira geral, são os que refletem melhor o estado nutricional da cultura. Na falta ou no excesso de um determinado elemento, as anormalidades se tornam visíveis, as quais são típicas e têm um denominador comum para o elemento em questão. O quadro sintomatológico também é característico para cada elemento, uma vez que possuem funções específicas.

Conforme o relato de Fernandes & Buzetti (1999), a visualização de sintomas de deficiências ou excesso de nutrientes permite fazer correções no esquema de adubação, visto que para os micronutrientes, a visualização de sintomas permite a recomendação de adubação foliar.

Dentro do quadro sintomatológico de deficiências nutricionais, Haag et al. (1979) conduziram experimento com estacas enraizadas de figueira, obtendo os principais sintomas relacionados às deficiências nutricionais e os teores dos nutrientes em que houve as manifestações.

Embora o método de diagnose visual constitua-se em mais uma ferramenta utilizada na interpretação do estado nutricional das

plantas, sua eficácia está condicionada fundamentalmente à experiência do técnico, ao conhecimento da cultura e às condições de manejo.

Diagnose foliar

O emprego da análise foliar como diagnose do estado nutricional de plantas baseia-se na premissa fundamental de existência de correlações significativas entre teores de nutrientes determinados nas amostras (folhas ou pecíolos) e os componentes de produção (Tedesco et al., 1985). De acordo com Raij (1991), existe uma relação entre os conteúdos de nutrientes essenciais das plantas e seu desenvolvimento. De acordo com Malavolta et al. (1997), a diagnose foliar consiste em analisar o solo usando a planta como solução extratora.

Os órgãos da planta geralmente empregados para fim de análise são as folhas, onde os centros metabólicos são mais intensos e as alterações fisiológicas, em razão de distúrbios nutricionais, tornam-se mais evidentes. No entanto, os pecíolos muitas vezes são empregados para tal finalidade, por possuírem maior sensibilidade para determinados nutrientes, além de apresentarem melhores correlações com as variáveis de produção (Proebsting & Warner, 1954; Monteiro de Barros, 1982; Marinho et al., 2002).

Quanto à avaliação do estado nutricional da figueira por meio do uso de pecíolos, os dados da literatura são escassos e resumem-se a experimentos conduzidos em solução nutritiva, e sua preferência como parte da planta a ser amostrada necessita de mais resultados, especialmente aqueles correlacionados com os parâmetros de produção da cultura.

Para Hirai et al. (1966), em experimentos de nutrição de figueiras em solução nutritiva, os teores de Ca, Mg, K e S encontrados nos pecíolos foram significativamente maiores do que aqueles encontrados no limbo foliar. Já para o N e o P, verificou-se o contrário. Conforme esses autores, os teores de Ca, Mg e K nos pecíolos são mais altos do que os teores nas folhas quando em condições de aumento daqueles elementos na solução nutritiva. Segundo Haag

et al. (1979), as análises dos pecíolos podem ser bons indicadores para se avaliar o estado nutricional da planta em P, K e Mg, já que os autores encontraram teores de K, Mg e S nos pecíolos superiores àqueles encontrados nas folhas. Para o N, o P e o Ca, os valores das folhas foram maiores. Nas análises de ausência e presença do elemento na solução nutritiva, observaram que o potássio peciolar foi o que melhor respondeu a esses tratamentos.

Avaliando os teores de macronutrientes em pecíolos e folhas de figueira em função da adubação potássica, Brizola et al. (2005 b) concluíram que os teores de potássio nos pecíolos foram maiores que nas folhas, concordando com os dados de literatura, os quais indicam ser o pecíolo o órgão mais adequado para avaliação de potássio na planta (Barros, 1982; Malavolta et al., 1997).

A interpretação das análises foliares pressupõe a necessidade de comparações entre os teores encontrados nas amostras com aqueles valores de referência para condições de nutrição equilibrada para a cultura. Esses valores geralmente estão dispostos em faixas de concentração consideradas ótimas para o desenvolvimento da cultura, onde são influenciados pelas condições climáticas, características da planta e interações solo/planta, sendo, portanto, necessária sua adaptação às condições regionais e de manejo da cultura.

Para Pedrotti et al. (1983), a análise foliar tem se constituído uma importante ferramenta no processo de determinação do aspecto nutricional da figueira, podendo revelar a disponibilidade de nutrientes no solo e a capacidade que a planta possui para absorvê-los. De acordo com Cruz (1979), em fruteiras, é o método mais adequado para diagnosticar o estado nutricional do pomar, e para Proebsting & Tate (1952), é o método mais eficiente, mesmo que as concentrações nas folhas possam variar com o cultivar, idade da planta e da folha e sob condições adversas diferentes, como fatores climáticos e de fertilidade de solo. Assim, para Pedrotti et al. (1983), as coletas necessitam ser feitas em períodos definidos do ciclo da planta, em determinadas folhas e com representatividade estatística.

Além de permitir identificar o estado nutricional da cultura, a diagnose foliar também permite distinguir deficiências de nutrientes

que muitas vezes provocam sintomas semelhantes e pode auxiliar as recomendações de adubação e fertilização do pomar.

Quanto ao processo de coleta das amostras, a época, a posição e a representatividade, Malavolta et al. (1997) recomendam a coleta de quarenta folhas/ha completamente expandidas e expostas ao sol, de ramos sem frutos, no período da primavera (florescimento da figueira). Já Quaggio et al. (1996) preconizam coletar folhas recém e totalmente expandidas, da porção mediana dos ramos, no período de três meses pós-brotação, com amostragem de 25 folhas por talhão, perfazendo total de cem folhas/ha. Os autores também apresentaram faixas de teores de nutrientes em folhas de figueira considerados adequados (Tabela 1). Para Hernandez et al. (1991, 1992, 1994), a coleta das folhas deve ser realizada no início da frutificação, em ramos com frutos e flores, coletando a primeira folha completamente expandida a partir do ápice.

O material coletado deve ser seco à sombra e transportado em saco de papel. Penteado & Franco (1997) recomendam um intervalo de quinze dias entre a pulverização foliar com nutrientes e a coleta das amostras.

Tabela 1 – Faixas de teores nutricionais em folhas de figueira.

Faixas de teores considerados adequados	
MACRONUTRIENTES (g/kg^{-1})	
N	20-25
P	1,0 -3,0
K	10-30
S	1,5-3,0
Mg	7,5-10
Ca	30-50
MICRONUTRIENTES (mg/kg^{-1})	
B	50-100
Cu	5-15
Fe	100-300
Mn	100-300
Mo	–
Zn	50-90

Fonte: Quaggio et al., 1996, adaptado

De acordo com a idade da folha, Haag et al. (1979) obtiveram resultados de concentrações de nutrientes bastante parecidos para folhas maduras e jovens, quando conduzidas sob condições de solução nutritiva completa, porém observaram diferenças acentuadas nas concentrações foliares quando da ausência do referido elemento, tendo as folhas jovens apresentado teores de N, P, K e Mg maiores do que nas folhas maduras. Já para Ca e S, deu-se ao contrário. De acordo com esses autores, plantas de figueira conduzidas sob solução nutritiva completa apresentam os teores nutricionais apresentados na Tabela 2. Nessas concentrações, ficou evidenciado quadro sintomatológico característico de deficiência. Para o potássio, os sintomas de carência apenas fizeram-se notar quando as plantas estavam bem desenvolvidas e enfolhadas, iniciando-se por uma leve clorose marginal nas folhas mais velhas, evidenciando a alta solubilidade e translocação do elemento nos tecidos da planta, seguindo-se até o completo colapso desta. Para Beutel et al. (apud Monteiro de Barros,1982), os níveis críticos para o potássio nas folhas de figueiras estão abaixo de 7 g/kg^{-1}, e níveis adequados, acima de 16 g/kg^{-1}.

Tabela 2 – Teor de nutrientes em folhas de figueira roxo-de-valinhos cultivada em solução nutritiva.

Nutriente	Planta normal (g/kg^{-1})	Planta com sintomas de deficiência (g/kg^{-1})	Idade da folha
N	33,9	24,5	madura
P	2,0	0,9	madura
K	28,3	1,8	madura
Ca	19,1	8,2	jovem
Mg	6,5	1,1	madura
S	2,1	1,2	jovem
	mg/kg^{-1}		
B	162	49	jovem

Fonte: Haag et al. (1979)

Warner et al. (1953), trabalhando com experimentos fatoriais para doses de NPK em figueira, não obtiveram diferenças significativas nos teores foliares, nos tratamentos com presença (50 g/planta de sulfato de potássio) e ausência de potássio.

As relações entre concentrações de nutrientes, tanto no solo como via fertilizações, quando de maneira desequilibrada, afeta significativamente as relações de absorção dos nutrientes. O uso de excesso de cálcio e magnésio via correções de solo pode causar a diminuição nas absorções de potássio pela planta, assim como adubações pesadas de potássio também podem contribuir para a diminuição na absorção de cálcio e magnésio. Da mesma maneira, excessivas adubações com macronutrientes afetam a absorção dos micronutrientes (Raij, 1991; Malavolta et al., 1997). Hernandez et al. (1991), em experimento analisando diferentes doses de nitrogênio em adubações de cobertura sobre os teores de nutrientes nas folhas de figueira, observaram que apenas o cálcio teve seu teor afetado significativamente pelas doses de nitrogênio, visto que sua absorção diminuiu com o incremento de nitrogênio na adubação.

Monteiro de Barros (1982), em experimento com figueira sob solução nutritiva, observou diferenças significativas nos teores de P, K, Ca e Mg em função da concentração de potássio na solução nutritiva, e na concentração maior (1.170 mg/l^{-1}), os teores de P, Ca e Mg tiveram seus teores foliares significativamente reduzidos em comparação ao tratamento com menor concentração de potássio na solução (234 mg/l^{-1}). Já para o potássio, sua absorção foi significativamente superior no tratamento de maior concentração. Nos testes de significância para as correlações, as relações K/Ca e K/Mg foram significativas a 1% de probabilidade e com coeficientes de correlação de -0,59 e -0,74, respectivamente.

Quanto às épocas de coletas de folhas e suas respectivas concentrações nutricionais, um dos trabalhos pioneiros sobre a absorção de elementos minerais pela figueira é o Proebsting & Tate (1952), os quais encontraram teores foliares de N nítrico e N total decrescentes durante o período de crescimento das plantas de figueira. Dando prosseguimento à mesma linha de pesquisa, Proebsting & Warner

(1954) avaliaram os teores de N, P, K, Ca e Mg presentes nas folhas de dois cultivares de figueira, coletadas durante os meses de abril a setembro. Os resultados evidenciaram que os teores de N e P decresceram durante o período de crescimento e desenvolvimento das plantas. Os teores de Ca e Mg aumentaram gradativamente durante o período de abril a setembro. Com relação aos teores de potássio, não houve uma tendência linear de aumento no período de abril a junho, e depois houve decréscimo de junho a setembro. Os autores atribuíram tal fato aos estágios fenológicos da cultura, quando o decréscimo nos teores de potássio coincidiu com o período de enchimento dos frutos.

Em coletas de folhas para análise nutricional da figueira em cinco épocas (dezembro-abril), dentro do período de crescimento e sob diferentes lâminas de irrigação, Pedroti et al. (1983) não obtiveram diferenças significativas nas concentrações de P, K, Ca e Mg. No caso do nitrogênio, observou-se apenas em função das épocas de coletas, quando observaram aumento de nitrogênio foliar da primeira para a segunda época (dezembro/janeiro) e, em seguida, declínio nesses teores, resultados correlatos aos encontrados por Proebsting & Tate (1952).

Hernandez et al. (1992), empregando diferentes lâminas de irrigação, verificaram efeitos apenas sobre a concentração de cálcio e nitrogênio foliares, com seus valores aumentados. De acordo com os autores, diminuições dos teores de K, Mg e P nos tecidos da planta (absorção) estão mais ligadas a condições de déficit hídrico mais intenso. Relatam também que, no caso do uso de cobertura de solo, raramente tais condições são observadas nos cultivos da figueira. De acordo com Mengel & Kirkby (1987), a umidade do solo influi sobre o suprimento e transporte de íons, visto que em solos sob condições de deficiência hídrica, elementos como o P e o K podem tornar-se limitantes à cultura, mesmo que o solo tenha boa disponibilidade desses elementos.

Exportação de nutrientes

O cultivo da figueira em diferentes regiões com características climáticas e edáficas distintas condiciona a necessidade de particularizações nas práticas de manejo da cultura, entre essas, a fertilização e a nutrição da planta. As recomendações de adubação para a cultura da figueira, assim como de outras espécies, têm como base as exigências da espécie e a capacidade do solo em suprir essa necessidade (Brizola et al., 2005 a). Conforme os mesmos autores, com práticas de adubação realizadas de maneira integrada, cujos parâmetros de fertilidade do solo e as exigências nutricionais da cultura são levados em consideração, os ganhos de produtividade são mais sustentáveis durante a vida útil do pomar (Cruz, 1979; Teixeira & Carvalho, 1978; Nogueira, 1985).

Práticas de mensuração das exigências nutricionais da figueira raramente são tomadas em seu conjunto, sendo geralmente reduzidas às determinações das exportações por meio das colheitas de frutos. De acordo com Hiroce et al. (1979), os frutos são os principais demandantes e exportadores de nutrientes na cultura do figo já estabelecida e em plena produção. Para Hernandez et al. (1992), os ramos da figueira em plena produção são tão importantes quanto os frutos no tocante às exportações de macronutrientes, e as quantidades de nitrogênio, cálcio, magnésio e fósforo foram exportadas em maior quantidade por meio dos ramos provenientes da poda de inverno do que a colheita de frutos durante esse mesmo ciclo, permitindo inferir que seria mais condizente a realização de adubações baseadas nessas quantidades.

Tendo em vista a diferenciação nas exigências nutricionais da figueira, Brizola et al. (2005a) desenvolveram experimento cujo objetivo foi avaliar as quantidades de macronutrientes exportadas nos ramos e frutos de plantas de figueira, durante o período de formação, em função de diferentes níveis de adubação potássica. Os resultados obtidos revelaram que as exportações de macronutrientes pelos ramos podados e pelas colheitas de frutos verdes ocorrem na seguinte ordem de absorção: N, K, Ca, Mg, P e S.

Recomendações para calagem e adubação da figueira

Para a determinação do cálculo das necessidades de adubação da figueira é necessário o conhecimento da quantidade de nutrientes removidos pela cultura em um intervalo de tempo.

A figueira é uma planta perene, e apesar de possuir um porte arbóreo, este é conduzido em um manejo de poda drástica dos ramos que condiciona a planta a manter um porte arbustivo. Esse sistema dificulta a calibração das dosagens de nutrientes a serem ministrados para a cultura, porque é possível determinar a quantidade de tais nutrientes que é exportada pela produção, mas é mais difícil avaliar as necessidades para o crescimento anual dos ramos, brotações, raízes e para a emissão de novas folhas.

Calagem

O uso de calcário na cultura da figueira é uma prática de fundamental importância não só como corretivo do solo, mas também como fonte de cálcio e magnésio, nutrientes essenciais para a cultura. Essa prática deve ser realizada inicialmente na introdução do pomar, quando as quantidades necessárias são fornecidas por meio da análise de solo. No estado de São Paulo, as recomendações são feitas com base na elevação da saturação por bases. No caso da figueira, a recomendação é de elevar a V% a 70% e manter o teor de magnésio, no mínimo, em 8 mmold/dm^{-3}. Antes do plantio, o corretivo deve ser aplicado a lanço em todo o terreno, preferencialmente dividindo-se a dosagem em duas aplicações, seguido de incorporação. Quando a cultura já estiver instalada, o calcário é aplicado em cobertura sobre o terreno.

Adubação de plantio

A adubação de plantio deve anteceder o plantio das mudas em pelo menos quarenta dias. Os adubos devem ser misturados à terra superficial retirada da cova, sendo utilizada a terra de subsuperfície para o preenchimento daquela.

Todas as recomendações para a figueira referem-se ao plantio em covas (60 cm x 60 cm x 60 cm). A recomendação para o estado de São Paulo foi realizada por Campo Dall'Orto et al. (1996):

- esterco de curral curtido: 20 l; ou esterco de galinha curtido: 5 l;
- calcário dolomítico: 1 kg;
- fósforo: de 200 g a 300 g de P_2O_5;
- potássio: 60 g de K_2O;
- Bórax: de 20 g a 30 g.

Após a brotação das mudas, aplicar em cobertura, na parte exterior da projeção da copa, 60 g de N em quatro parcelas de 15 g, de dois em dois meses.

Adubação de formação

Esta adubação, no estado de São Paulo, é feita com base no resultado da análise de solo e a idade da planta (ibidem). Os adubos devem ser aplicados em quatro parcelas, com intervalos de dois meses entre elas, a partir do início da brotação (Tabela 3).

Tabela 3 – Quantidades de nutrientes a serem aplicadas anualmente, por planta, de acordo com a análise de solo.

Idade	Nitrogênio	P resina mg/dm^{-3}			K trocável mmol$_c$/dm^{-3}		
		0-12	13-30	> 30	0-1,5	1,6-30	> 3,0
Anos	N, g/planta^{-1}	P_2O_5, g/planta^{-1}			K_2O, g/planta^{-1}		
1-2	40	60	40	20	60	40	20
2-3	80	100	60	40	100	60	40
3-4	120	150	100	50	150	100	50
4-5	160	200	120	70	240	160	80

Fonte: Campo Dall'Orto et al. (1996)

Trabalho de pesquisa realizado por Brizola et al. (2005 b), na Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp, *campus* de Botucatu, com o objetivo de avaliar o estado nutricional da figueira (*Ficus carica* L., cultivar roxo-de-valinhos), conduzido durante o estágio de formação (dois anos agrícolas) e que submetida a níveis crescentes de potássio (0, 30, 60, 90 120 e 150 g/planta^{-1} de K_2O), aplicados em cobertura, permitiu as seguintes conclusões: as doses crescentes de adubação potássica incrementaram os teores de fósforo e potássio nas folhas e nos pecíolos foliares durante os dois ciclos agrícolas; os teores de magnésio nas folhas e nos pecíolos no 2º ano agrícola tiveram seus valores reduzidos com o emprego de doses superiores a 60 g/planta^{-1}; houve efeito cumulativo do potássio nas folhas e nos pecíolos nos dois anos agrícolas; os teores de nitrogênio, enxofre e cálcio não foram afetados significativamente pelas doses de potássio (Tabela 4).

Com o objetivo de fornecer subsídios sobre as épocas mais favoráveis para a realização da adubação de formação em figueira, Brown (1994) avaliou as concentrações de N, P, K, Ca, Mg, B, Fe, Cu, Zn e Mn em folhas do cultivar calimirna e sari-lop durante todo o estágio de crescimento das plantas. Quando comparadas com outras frutíferas plantadas na Califórnia (EUA) (amendoeira, nogueira e pessegueiro), as figueiras apresentaram menores concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio (2%-1%, 0,1% e 1.0%

da matéria seca, respectivamente). No entanto, as concentrações de manganês e cálcio frequentemente excederam as das espécies supracitadas, quando cultivadas no mesmo solo. Os resultados também demonstraram a grande necessidade de suplementação com fertilizantes nitrogenados e potássicos, nesse último caso indicando uma potencial deficiência desse elemento em figueiras por causa da grande extração pela colheita.

Tabela 4 – Resultados da análise de variância para os teores de macronutrientes nas folhas e pecíolos da figueira roxo-de-valinhos, cultivada em dois anos em um Nitossolo Vermelho, em função de níveis crescentes de potássio (média de quatro repetição e em dois anos).

Níveis de K_2O	N	P	K	Ca	Mg	S
g/planta^{-1}			g/kg^{-1} (nas folhas)			
0	23,10	1,91	18,26	18,91	5,90	1,73
30	23,22	1,90	19,81	19,21	6,40	1,76
60	23.06	1,80	20,72	19,66	6,07	1,78
90	23,68	1,98	21,51	19,21	5,74	1,81
120	23,37	2,19	22,09	18,51	5,48	1,80
150	23,83	2,11	22,25	18,78	5,50	1,64
Teste F	0,96 ns	1,47 ns	1,77 ns	0,17 ns	1,78 ns	0,81 ns
CV (%)	21,43	24,31	27,08	24,78	22,13	19,26
			g/kg^{-1} (nos pecíolos)			
0	12,81	1,39	27,53	10,64	4,06	3,55
30	12,31	1,32	29,66	11,29	4,31	3,68
60	12,93	1,50	31,69	10,59	4,38	3,95
90	12,98	1,54	33,01	10,30	4,22	3,67
120	14,23	1,57	34,31	11,18	4,07	3,55
150	13,50	1,53	34,69	10,50	3,99	3,48
Teste F	0,34 ns	4,53 **	5,20 **	0,43 ns	3,08 *	0,69 ns
CV (%)	20,87	15,25	18,84	27,47	15,43	17,45

ns – não significativo; * e ** – significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F

Fonte: Brizola et al. (2005b)

Adubação de produção

A adubação de produção é realizada no pomar adulto, tomando como base resultados de análise de solo e a produtividade esperada. Contudo, os resultados de análise foliar também devem ser considerados, além de fatores como o porte das plantas e o espaçamento com que estão plantadas. As recomendações para o estado de São Paulo foram feitas por Campo Dall'Orto et al. (1996) e são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Quantidades de nutrientes a serem aplicadas de acordo com a análise de solo e a produtividade esperada.

Produtividade esperada	Nitrogênio (N)	P resina mg/dm^{-3}			K trocável mmol$_c$/dm^{-3}		
t/ha^{-1}	kg/ha^{-1}	P_2O_5 kg/ha^{-1}			K_2O kg/ha^{-1}		
		0-12	13-30	>30	0-1,5	1,6-3,0	>3,0
< 10	140	100	70	40	120	80	40
10-20	210	150	100	50	150	100	50
>20	280	200	140	70	240	160	80

Fonte: Campo Dall'Orto et al. (1996)

A distribuição dos adubos deve ser feita em coroa, na projeção da copa da planta no solo. O esterco, o fósforo e o potássio devem ser aplicados nas dosagens anuais, logo após a colheita. A adubação nitrogenada deve ser parcelada em quatro aplicações, com intervalo de dois meses entre elas, com início a partir da brotação.

A literatura especializada na área de adubação de figueiras apresenta alguns resultados sobre as melhores dosagens a serem empregadas. Contudo, as recomendações diferem de local para local, em virtude do tipo de solo, das condições climáticas, da idade do pomar e também do sistema de condução da planta adotado.

Nessa temática, Shihong et al. (1997) pesquisaram os efeitos da adubação de cobertura nitrogenada e potássica na produção

e qualidade do fruto da figueira em solo ao nível do mar (pH-8, contendo 1,25% de húmus, de 0.1% a 0,2% de sal e 30 mg/kg de K trocável). A adubação foi realizada cerca de quatro meses após o plantio e as dosagens foram: 300 kg ureia e 225 kg de KCl/ha. A suplementação com nitrogênio e potássio aumentou a produção em 28,6% e o peso dos frutos em 42,5%, sendo também aumentado o teor de sólidos solúveis (Brix) e de ácido ascórbico.

No trabalho realizado por Eryuce et al. (1995) na principal região de produção de figo seco em passa da Turquia, árvores de 10 anos de idade do cultivar calimirma foram adubadas com 100 g de N; 250 g de P_2O_5; 0 g, 150 g, 300 g e 450 g de K_2O; e 0 g, 40 g de MgO/árvore. Os resultados permitiram concluir que: o aumento nas dosagens de K_2O propiciou um aumento no conteúdo de K na folha, porém reduziu o teor de Ca, Mg e P. O conteúdo de Ca e Mg no fruto diminuiu, e o teor de N aumentou com o aumento no teor de K. O comprimento, a largura e o peso dos frutos não foram afetados significativamente pelos tratamentos.

Nas condições do estado de São Paulo, Hernandez et al. (1996) avaliaram a função de resposta da figueira à aplicação de doses de nitrogênio e lâminas de água. Os níveis de nitrogênio empregados foram: 0 g, 150 g, 300 g, 450 g, 600 g e 750 g/planta. A adubação foi completada com 100 g e 120 g/planta de P_2O_5 e K_2O, respectivamente. A curva de resposta mostrou que a máxima produção (14,2 t/ha) foi obtida no tratamento com 379 g/planta de N.

Considerações finais

Compreende-se que o manejo nutricional da figueira, mais que prática de simples reposição nutricional, é questão por demais intricada com o metabolismo da planta e com questões edáficas. A correta interpretação dessas variáveis é garantia de adubações eficientes e respostas produtivas satisfatórias.

Análises de solos antes e durante a condução da cultura, concomitantes com diagnoses do estado nutricional (folha e/ou pecíolo),

têm sido reveladas pela pesquisa como aliadas de razoável confiabilidade na definição de níveis de adubações, bem como a determinação das exportações de nutrientes por meio de frutos e ramos de podas.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, M. M. de.; SILVEIRA, E. T. da. Tratos culturais na cultura da figueira no Sudoeste de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.18, n.188, p.27-33, 1997.

BARROS, J. C. da S. M. de. *Teores de nutrientes e suas relações em tecidos de figueira (Ficus carica L.) cultivada em solução nutritiva*. Pelotas, 1982. 60f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.

BOLIANI, A. C.; CORRÊA, L. S. Clima e solo para a cultura da figueira. In: CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A.C. (Eds.). *Cultura da figueira:* do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Funep, 1999, p.37-41.

BRIZOLA, R. M. de O. et al. Exportação de macronutrientes pelos ramos e frutos da figueira em função da adubação potássica. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v.27, n.1, p.33-7, 2005a.

______. et al. Teores de macronutrientes em pecíolos e folhas de figueira (*Ficus carica* L.) em função da adubação potássica. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.29, n.3, p.610-6, 2005b.

BROWN, P. H. Seasonal variatons in fig (*Ficus carica* L.) leaf nutrient concentrations. *Hort Science*, v.29, n.8, p.871-3, 1994.

CAMPO DALL'ORTO, F. A. et al. Frutas de clima temperado: II. Figo, maçã, marmelo, pêra e pêssego em pomar compacto. In: RAIJ, B. et al. *Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo*. 2.ed. Campinas: Fundação Instituto Agronômico de Campinas, 1996, p.139-40.

CONDIT, I. J. *The Fig*. Massachusetts: Chronica Botanica, 1947. 222p.

CRUZ, D. A. Adubação de plantas frutíferas: princípios e critérios para as recomendações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, 1979, Pelotas. *Anais*... Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979, v.3, p.1010-4.

DAMATTO JÚNIOR, E. R.; RAMOS, D. P.; LEONEL, S. Influência do uso da irrigação no perfil radicular da figueira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19, 2006, Cabo Frio. *Anais*...

Cabo Frio: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2006, p.216.

ERYUCE, N. et al. The effects of K and Mg fertilization on some quality characteristics and mineral nutrition of fig. *Acta Horticulturae*, n.379, p.199-204, 1995.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C. *Fruticultura:* fundamentos e práticas. 1. ed. Pelotas: Editora Ufpel, 1996. v. 1000. 311p.

FERNANDES, F. M.; BUZETTI, S. Fertilidade do solo e nutrição da figueira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA FIGUEIRA, 1999, Ilha Solteira. *Anais*... Ilha Solteira: Funep, 1999, p.69-85.

FINARDI, N. L.; LEAL, M. de L. *O sistema radicular do pessegueiro*. Pelotas: Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras Temperadas; Embrapa, 1985. 4p.

FREIRE, C. J. S.; MAGNANI, M. Adubação e correção do solo. In: RASEIRA, M. C. B; MEDEIROS, A. R. M. *Cultura do pessegueiro*. Pelotas: Centro de Pesquisa Agropecuário de Clima Temperado; Embrapa, 1995, p.99-128.

HAAG, H. P. et al. Distúrbios nutricionais em figueira (*Ficus carica* L.) cultivada em solução nutritiva. *O solo*, Piracicaba, v.71, n.1, p.31-4, 1979.

HERNANDEZ, F. B. T. et al. Efeitos de níveis de nitrogênio e da irrigação na cultura do figo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.13, n.4, p.211-6, 1991.

_______. et al. Efeitos de lâminas de irrigação e níveis de nitrogênio sobre os principais parâmetros produtivos da cultura do figo (*Ficus carica* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 21, 1992, Santa Maria. *Anais*... Santa Maria: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1992, v.2B, p.875-85.

_______. et al. Resposta da figueira (*Ficus carica* L.) ao uso da irrigação e nitrogênio na região de Ilha Solteira. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.51, n.1, p.99-104, 1994.

_______. et al. Função de reposta da figueira (*Ficus carica* L.) à aplicação de doses de nitrogênio e lâminas de água. *Revista Engenharia Agrícola*, v.16, n.2, p.22-30, 1996.

HIRAI, J. et al. Studies on the nutrition of fig trees: effect on nitrogen, phosphoric acid and potassium concentration on growth, yield and quality of fruits. *Journal of Japanese Society of Horticultural Science*, Tóquio, v.30, p.273-9, 1966.

HIROCE, R. et al. Composição mineral e exportação de nutrientes pelas colheitas de frutos subtropicais e temperadas. In: CONGRESSO BRASIELIRO

DE FRUTICULTURA, 5, 1979, Pelotas. *Anais*... Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979, p.179-89.

MAGNANI, M. et al. Aplicação da análise foliar como método de diagnose e recomendação em pomar de pessegueiro. In: CONGRESSO BRASIELIRO DE FRUTICULTURA, 5, 1979, Pelotas. *Anais*... Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979, p.731-41.

MAIORANO, J. A. et al. Botânica e caracterização de cultivares de figueira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.18, n.188, p.22-4, 1997.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. *Avaliação do estado nutricional das plantas:* princípios e aplicações. 2.ed. Piracicaba: Associação Brasileira de Potassa e do Fósforo, 1997. 319p.

MARINHO, C. S. et al. Análise química do pecíolo e limbo foliar como indicador do estado nutricional dos mamoeiros 'solo' e 'formosa'. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.59, n.2, p.373-81, 2002.

MENGEL, K.; KIRKBY, E. A. *Principles of Plant Nutrition*. 4.ed. Bern: International Potash Institute, 1987. 655p.

MIELNICZUK, J. Sistema de adubação e localização de adubos para plantas frutíferas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, 1979, Pelotas. *Anais*... Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979, v.3, p.1104-18.

MONTEIRO DE BARROS, J. C. S. *Teores de nutrientes e suas relações em tecidos de figueira (Ficus carica L.) cultivada em solução nutritiva*. Pelotas, 1982. 60f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fruticultura de Clima Temperado) – Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas.

MOREIRA, C. S. *Estudo da distribuição do sistema radicular da laranjeira "Pêra" Citrus sinensis, Osbeck com diferentes manejos de solo*. Piracicaba, 1983. 93f. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

NATALE, W. *Diagnose da nutrição nitrogenada e potássica em duas cultivares de goiabeira (Psidium guajava L.) durante três anos*. Piracicaba, 1993. 149f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de são Paulo.

NOGUEIRA, D. J. P. Nutrição de fruteiras. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11. n.125, p.12-31, 1985.

______; MAGNANI, M. Simplificação do cálculo dos índices de balanço nutritivo para fruteiras de clima temperado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6, 1981, Recife. *Anais*... Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981, p.1331-8.

PEDROTTI, E. L.; MANICA, I.; BELTRAME, L. F. S. Níveis de irrigação e concentração de nutrientes nas folhas de figueira (*Ficus carica* L.) Roxo-de-Valinhos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6, 1983. Florianópolis. *Anais*... Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina, 1983, p.461-71.

PENTEADO, S. R. O cultivo da figueira no Brasil e no mundo. In: CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C. *Cultura da figueira:* do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Funep; Fapesp, p.1-16, 1999.

______; FRANCO, J. A. M. *Figo* (*Ficus carica* L.): manual técnico das culturas. Campinas: SAA; Cati; DCT, 1997, p.127-39.

PEREIRA, J. R. et al. Nutrição e adubação da videira. In: LEÃO, P. C. S.; SOARES, J. M. *A vitivinicultura no semiárido brasileiro*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000, p.213-58.

PROEBSTING, E. L.; WARNER, R. M. The effect of fertilizers on yield, quality and leaf composition of figs. *Proceedings of American Society For Horticultural Science*, Alexandria, v.63, p.10-8, 1954.

______; TATE, R. Seasonal changes in nitrate content of fig leaves. *Proceedings of American Society For Horticultural Science*, Alexandria, v.63, p.5-10. 1952.

QUAGGIO, J. A.; RAIJ, B.; PIZA JR. C. T. Frutíferas. In: RAIJ, B. et al. *Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo*. 2.ed. Campinas: Fundação Instituto Agronômico de Campinas, 1996, p.121-53.

RAIJ, B. van. *Fertilidade do solo e Adubação*. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato; Editora Agronômica Ceres, 1991. 343p.

______. et al. *Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo*. 2.ed. Campinas: Fundação Instituto Agronômico de Campinas, 1996. 217p. (Boletim Técnico 100)

RIGITANO, O. *A figueira cultivada no estado de são Paulo*. Piracicaba, 1955. 59f. Tese (Doutorado em Fitotecnia/Fruticultura) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

______. *Instruções para a cultura da figueira*. Campinas: Fundação Instituto Agronômico de Campinas, 1964, p.30 (Boletim Técnico 146).

SHIHONG, J. et al. Effect of supplementary application of NK fertilizer on the production and fruit quality of fig trees. *Journal of Fruit Science*, v.14, n.2, p.119-20, 1997.

SIMÃO, S. *Tratado de fruticultura*. Piracicaba: Fealq, 1998. 760p.

TEDESCO, M. J.; VOLKWEISS, S. J.; BOHENEN, H. *Análises de solo, planta e outros materiais*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985. 188p. (Boletim Técnico 5).

TEIXEIRA. N. T.; CARVALHO, L. H. Alguns aspectos nutricionais da cultura da figueira (*Ficus carica* L.). *O Solo*, Piracicaba, v.71, n.3, p.3-5, 1978.

VÊNEGA, M. F.; CORRÊA, L. S. Distribuição do sistema radicular da figueira (*Ficus carica* L.) cultivada em um latossolo vermelho escuro, na região de Selvíria (MS). *Cultura Agronômica*, Ilha Solteira, v.7, n.1, p.65-72, 1998.

WARNER, R. M.; PROEBSTING, E. L.; WHEELER, G. B. Fertilization of fig orchards. *California Fig Institute Proceedings of Annual Research Conference*, California, v.7, p.6-11, 1953.

12
Adubação orgânica da figueira

Sarita Leonel
Ronaldo Simões Grossi

Introdução

O Brasil, com um grande potencial como fornecedor de frutas para o mundo, principalmente na entressafra dos países do Hemisfério Norte, vem se destacando na exportação de figos para a Europa. Contudo, ainda precisa adequar os processos produtivos à demanda dos consumidores estrangeiros. Internacionalmente, os produtos orgânicos têm uma demanda ascendente, conseguindo melhores preços que os convencionais (Carmo et al., 1996). Outro aspecto positivo em relação aos produtos orgânicos é a criação de selos de certificação de qualidade por parte de organizações não governamentais, o que garante ao produtor uma agregação de valor. Do ponto de vista técnico e científico, os desafios que a agricultura orgânica impõe são imensos. Nesse sentido, Bonilla (1992) afirma que é necessária muita pesquisa para o desenvolvimento de tecnologias adequadas e operacionais para aumentar a produtividade das culturas em manejo orgânico.

A matéria orgânica é responsável pela manutenção da vida do solo, com benefícios observados em suas propriedades físicas, químicas, físico-químicas e biológicas (Silva et al., 1996), além de beneficiar também o crescimento e o desenvolvimento das plantas.

As exigências nutricionais para a cultura da figueira são pouco conhecidas. Os relatos disponíveis versam sobre o uso da adubação orgânica como prática favorável tanto no desenvolvimento como na produção das plantas. De acordo com Penteado (1986), fatores de nutrição mineral equilibrados e satisfatórios durante a fase de formação das plantas garantem boas safras. Porém, o autor salienta que trabalhos que recomendem as melhores fontes, doses, épocas e o modo de aplicação são escassos e necessários.

Composição e liberação dos materiais orgânicos

Os adubos e condicionadores do solo a serem utilizados para as adubações orgânicas podem ser produzidos ou não na propriedade, contudo, antes de se realizar uma adubação, a análise química do solo é necessária, para indicar a quantidade de nutriente a ser aplicada. A calagem, se necessária, é a primeira prática a ser realizada, objetivando fornecer Ca e Mg, elevar o pH do solo e neutralizar o alumínio tóxico. Na cova de plantio, recomenda-se aplicar composto orgânico ou vemicomposto ou esterco e fosfato natural ou termofosfato (fontes de fósforo), estes se for constatada a necessidade pela análise química do solo.

Os adubos orgânicos contêm todos os nutrientes necessários às plantas, como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e micronutrientes (Kiehl, 1985), visto que para as plantas, os estercos de animais devidamente compostados são considerados um excelente adubo, fornecedores de nutrientes, e no solo, esses compostos orgânicos melhoram as características físicas, ajudam a manutenção da umidade, além de aumentarem a diversidade biológica. Segundo Mielniczuk (1999), o teor de matéria orgânica do solo é provavelmente o atributo que melhor representa sua qualidade.

Sobre o conteúdo de nutrientes presentes em adubos orgânicos, Malavolta (1981) reporta que o esterco de curral seco possui cerca de 2% de nitrogênio (N). De acordo com Silva et al. (1996), a composição do esterco é bastante variável, dependendo da espécie, idade do animal, alimentação, do material utilizado na cama e dos métodos de preparação do curtimento.

Conforme o relato de Kiehl (1985), a relação C/N e os teores de umidade, N, P e K presentes nos compostos orgânicos variam conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Relação C/N e teores de N, P e K de alguns adubos orgânicos.

Fonte	C/N	N (dog/ kg^{-1})*	P_2O_5 (dog/ kg^{-1})	K_2O (dog/ kg^{-1})	Umidade média (%)
Esterco de bovinos	18/1	1,92	1,01	1,62	65,3
Esterco de galináceos	10/1	3,04	4,70	1,89	55,3
Esterco de suínos	10/1	2,54	4,93	2,35	78,0
Esterco de equinos	–	1,80	1,00	1,40	70,5
Esterco de ovinos	–	2,80	1,70	2,0	65,4

* dog/kg^{-1} equivale a 1% no Sistema Internacional de Unidades
Fonte: Kiehl (1985), adaptado

Campo Dall'Orto et al. (1996) enfatizam que o principal efeito da adubação orgânica é a melhoria das propriedades físicas e químicas do solo. No entanto, conforme os mesmos autores, a liberação dos nutrientes dos adubos orgânicos é mais lenta que a dos adubos minerais, pois é dependente da mineralização da matéria orgânica.

De acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1989), a conversão de nutrientes da forma orgânica para a forma mineral ao longo dos anos varia conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Porcentagem de conversão dos nutrientes aplicados por meio dos adubos orgânicos para a forma mineral (Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1989).

	Porcentagem de conversão		
Nutriente	1º ano	2º ano	Após o 2º ano
N	50	20	30
P	60	20	20
K	100	–	–

Bartz et al. (1995) informam que 50% do nitrogênio aplicado mineralizam no primeiro cultivo, e 20%, no segundo, enquanto 60% do fósforo mineralizam no primeiro cultivo, e 20%, no segundo. Ribeiro et al. (1999) acrescentaram ainda que a porcentagem de conversão, para a forma mineral, dos nutrientes aplicados via adubos orgânicos é de:

a) nitrogênio (N): 50% no primeiro ano, 20% no segundo ano e 30% no terceiro ano;
b) fósforo (P_2O_5): 60% no primeiro ano, 20% no segundo ano e 20% no terceiro ano;
c) potássio (K_2O): 100% no primeiro ano.

Contudo, deve-se lembrar que os compostos orgânicos apresentam quantidades variadas de nutrientes, dependendo de sua procedência. Além disso, a mineralização dos nutrientes ocorre em períodos diferentes após sua aplicação ao solo, e em razão dessas diferenças há dificuldade de se determinar quanto e quando aplicar. Quando se conhece o comportamento da decomposição de certos resíduos orgânicos, práticas culturais, especialmente as adubações, podem ser otimizadas para desempenharem funções benéficas em estágios críticos do ciclo das culturas (Budelman, 1988).

Para Lynch (1986), a decomposição desempenha importante função na parte nutricional, na contribuição da ciclagem de nutrientes e na formação da matéria orgânica. Alguns fatores, como a composição dos organismos decompositores, o ambiente, o

microclima do solo e a qualidade dos resíduos acumulados, afetam essa decomposição. Todos esses fatores reunidos irão determinar o tempo de permanência dos resíduos adicionados ao solo, bem como a taxa de liberação de nutrientes.

A velocidade de decomposição do material orgânico depende da facilidade com que esse material pode ser decomposto, de suas características químicas e do pH do meio onde se encontra. O material baseado em celulose é decomposto três vezes mais rápido em relação às partes lenhosas ricas em taninos (Larcher, 2000). Essa diferença no tempo de decomposição dos estercos assegura um fluxo contínuo de nutrientes no solo.

O nitrogênio orgânico aplicado ao solo é liberado aos poucos, à medida que o material se mineraliza, garantindo o suprimento de nutrientes mais uniforme e prolongado às plantas (Kiehl, 1985).

Campo Dall'Orto et al. (1996) corroboram as afirmações de outros autores, reportando que a liberação dos nutrientes dos adubos orgânicos é mais lenta que a dos adubos minerais, pois é dependente da mineralização da matéria orgânica. Sendo assim, o manejo nutricional da figueira somente com adubos orgânicos é uma prática que deve ser avaliada cuidadosamente antes de sua utilização, pois está na dependência de vários fatores, entre eles do cálculo das necessidades da planta conforme os estágios fenológicos, das condições edafoclimáticas locais, dos compostos orgânicos que serão utilizados, bem como do tempo necessário para sua decomposição e liberação dos nutrientes necessários para as plantas.

Efeitos da adubação orgânica nas características químicas, físicas e biológicas do solo

A matéria orgânica incorporada ao solo com as adubações orgânicas pode apresentar um efeito semelhante ao da calagem, em termos de correção da acidez. Segundo Hunter et al. (1995) e Wong et al. (1995), a matéria orgânica no solo tem a capacidade de neutralizar o alumínio.

O aumento do pH do solo por causa da adição de resíduos orgânicos tem sido atribuído à própria adsorção de hidrogênio e alumínio na superfície do material orgânico (Hoyt & Turner, 1975). Contudo, segundo Bloom et al. (1979), os resíduos orgânicos não podem ser considerados substitutos satisfatórios do calcário em virtude dos efeitos serem temporários, a não ser que sejam incorporados anualmente ao solo em grandes quantidades.

Tem sido recomendada a aplicação de matéria orgânica humificada ao solo como uma maneira de controlar a toxidez causada por certos elementos encontrados em quantidades acima do normal, como alumínio, ferro e manganês, uma vez que o húmus tem a propriedade de fixar, complexar ou quelatar esses elementos (Kiehl, 1985).

De acordo com Miysaka & Okamoto (1992), o emprego de adubos orgânicos nos cultivos agrícolas proporciona mudanças em algumas características físico-químicas do solo, como densidade, retenção de água, textura, estrutura, porosidade, condutibilidade térmica, e atua aumentando a capacidade de troca catiônica (CTC), a soma de bases, além de promover uma ação quelante, evitando que alguns nutrientes necessários às plantas se insolubilizem.

Campo Dall'Orto et al. (1996) reportam que o principal efeito da adubação orgânica é na melhoria das propriedades físicas e biológicas do solo. No entanto, conforme os mesmos autores, os adubos orgânicos, apesar de possuírem nutrientes em teores baixos e desbalanceados, quando aplicados carregam nutrientes que devem ser considerados nas adubações.

Santos & Camargo (1999) relatam que a matéria orgânica do solo atua na agregação deste, o que indiretamente influencia as demais características físicas, como, por exemplo, a densidade, a porosidade, a aeração, a capacidade de retenção e a infiltração de água.

A aplicação de matéria orgânica é importante também em solos argilosos, pois desestimula a agregação, tornando o solo mais arejados e facilitando o desenvolvimento das raízes. Seu efeito em solos arenosos também tem importância fundamental, uma vez que em sua ausência foi observado que as raízes ficam curtas, finas,

desprovidas de radicelas, e a coifa, que normalmente é branca, fica com aspecto enegrecido, dando a impressão de ter sido queimada (Moreira, 1987).

Os efeitos da matéria orgânica sobre os micro-organismos do solo podem ser avaliados a partir da biomassa e atividade microbiana, parâmetros que representam uma integração de efeitos sobre as condições biológicas do solo (Cattelan & Vidor, 1990). Assim sendo, a matéria orgânica serve como fonte de carbono, energia e nutrientes para os organismos que participam do ciclo biológico do solo, mantendo-o em estado de constante dinamismo.

A matéria orgânica no solo é tida como uma excelente forma de armazenamento de nitrogênio, pois as formas minerais amoniacal e nítrica estão sujeitas a perdas por volatilização ou por lavagem, respectivamente (Kiehl, 1985).

Todos esses benefícios gerados pela aplicação de adubos orgânicos vêm de encontro com as reais necessidades de nossos solos, uma vez que os solos tropicais apresentam limitações de ordem química, com baixos teores de nutrientes e pouca matéria orgânica, o que dificulta o bom desenvolvimento das plantas.

Resultados da pesquisa com adubação orgânica em figueira

Em virtude de estudos e pesquisas com adubação orgânica levarem alguns anos para serem executados, somado ao fato de que a aplicação dos resultados obtidos podem ter uma aplicação limitada às condições edáficas locais, com possibilidade de utilização em regiões semelhantes, praticamente não existem resultados de pesquisa com adubação orgânica na cultura da figueira.

Contudo, à medida que crescem as necessidades e exigências dos mercados mundiais em relação ao consumo e à aquisição de produtos oriundos de sistemas de produção que utilizem cada vez menos produtos que possam causar prejuízos à saúde e ao meio ambiente, tais estudos tornam-se necessários e viáveis.

Fernandes & Buzetti (2000), com o objetivo de contribuir no direcionamento de pesquisas de cultura da figueira, definiram como prioritários estudos relativos à adubação orgânica e/ou cobertura morta. Dentro desse contexto, são apresentados alguns relatos da pesquisa sobre a utilização dessa prática.

Os efeitos de fertilizantes químicos e adubos orgânicos em figueira foram comparados por Valia et al. (1994) e os resultados evidenciaram que a melhor resultado foi obtido com a mistura de fertilizantes orgânicos e inorgânicos.

Na Turquia, maior produtor de figo do mundo, Aksoy & Bulbul (1995) estudaram o uso de um estimulante de crescimento natural denominado Crop+ (contendo vários macro e micronutrientes), concluindo que os tratamentos influíram significativamente no peso dos frutos, no teor de ácido cítrico e na textura, porém não tiveram efeito na concentração de macronutrientes nas folhas. Em trabalho realizado anteriormente com o cultivar calimirna, Aksoy et al. (1994) avaliaram os efeitos de fertilizante químico ($CaCl_2$ – 1%) na qualidade dos frutos e no conteúdo mineral, concluindo que a aplicação do fertilizante aumentou significativamente o teor foliar de nitrogênio (N), cálcio (Ca) e cobre (Cu), reduzindo os teores de ferro (Fe), zinco (Zn) e manganês (Mn).

Em Botucatu (SP), Damatto Júnior & Leonel (2006) estudaram a distribuição do sistema radicular da figueira em condições de sequeiro e em função da aplicação de níveis de adubação orgânica durante quatro anos. A cultura foi conduzida em um solo caracterizado como unidade lageado, terra roxa estruturada, álica, textura argilosa, atualmente Nitossolo Vermelho. Os tratamentos corresponderam aos níveis de adubação orgânica com esterco de curral. Foram empregadas doses crescentes de nitrogênio, conforme as recomendações para a cultura: testemunha (dose 0), 25%, 50%, 75%, 100%, 125% e 150% da dose recomendada. A avaliação da distribuição do sistema radicular foi realizada quatro anos após a instalação e o manejo da cultura com adubo orgânico. A adição de matéria orgânica ao solo melhorou a distribuição do sistema radicular das plantas, pelos incrementos quadráticos em peso, e os resultados

mostraram que o sistema radicular encontrava-se mais desenvolvido horizontalmente do que na vertical e que o menor peso de raízes foi observado no tratamento testemunha (sem esterco), e o maior, no T7 (150% dosagem recomendada – 177,7 g).

Trabalho de pesquisa realizado no Rio de Janeiro por Caetano et al. (2006) com a adubação orgânica da figueira roxo-de-valinhos apresentou resultados interessantes que poderão servir como base para a utilização dessa técnica pelos produtores. Os autores avaliaram os efeitos da adubação orgânica realizada com esterco de curral curtido e da adubação boratada (B) na produtividade e nos teores de nutrientes nas folhas e nos frutos. Estimaram ainda a extração de nutrientes pela colheita. Os resultados obtidos evidenciaram que o número, o peso médio dos frutos e a produtividade não variaram com as dosagens de boro aplicadas. Contudo, houve efeito da adubação orgânica, que aumentou a produtividade da cultura (Tabela 3).

A extração de macronutrientes seguiu a seguinte ordem: N>K>Ca>Mg>P>S, e os valores médios extraídos pela colheita em um ciclo agrícola foram de: N, 17,2 kg/ha^{-1}; K, 13,3 kg/ha^{-1}; Ca, 4,56 kg/ha^{-1}; Mg, 2,07 kg/ha^{-1}; P, 2,03 kg/ha^{-1}; S, 0,9 kg/ha^{-1}. A extração de micronutrientes correspondeu à seguinte ordem: Fe>Mn>B>Zn>Cu.

Tabela 3 – Produtividade média de figos verdes do cultivar roxo-de-valinhos em consequência da adubação orgânica com esterco de curral e da adubação boratada. UENF/Brasil.

Boro (g/planta^{-1})	Produtividade (kg/ha^{1})		
	Sem esterco (dose 0)	Com esterco (10 kg/planta^{-1})	Média
0	7.680	7.914	7.797
20	7.041	5.957	6.499
40	8.058	6.443	7.250
80	6.885	6.573	6.729
120	7.921	6.096	7.008
Média	7.517 a	6.597 b	7.057

Boro (g/planta^{-1})	Produtividade (kg/ha^{1})		
	Sem esterco (dose 0)	Com esterco (10 kg/planta^{-1})	Média
CV parcelas (esterco)	4,1	1,79	3,06
Cv subparcelas (boro)	15,8	4,84	14,6

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Fonte: Caetano et al. (2006), modificado

Considerando que os estudos com adubação orgânica seriam uma das etapas de fundamental importância para o estabelecimento do cultivo e da produção orgânica da frutífera, Leonel & Damatto Júnior (2008) avaliaram os efeitos de doses de esterco de curral na nutrição e produção da figueira (*Ficus carica* L.) em Botucatu (SP) durante quatro ciclos agrícolas. Os tratamentos corresponderam a doses de esterco de curral: 0%, 25 %, 50 %, 75 %, 100 %, 125 % e 150 % da dose recomendada de N para a cultura, tendo como base a adubação convencional. A avaliação do estado nutricional das plantas de figueira foi realizada por meio de análises de solo e diagnose foliar no pleno florescimento das plantas. A adubação com esterco de curral foi bastante eficaz para suprir as exigências nutricionais da cultura, uma vez que os teores foliares dos principais macro (Tabela 4) e micronutrientes encontravam-se adequados (Tabela 5), indicando resultados positivos com relação à produção de frutos (Figura 1).

Tabela 4 – Teores médios de macronutrientes encontrados em folhas de figueira adubadas com doses de esterco de curral, Botucatu (SP), dez. 2005.

Tratamentos	Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Enxofre
T1: testemunha	34	3,0 a	23	15	4,2	2,1
T2: 25% da dose de N	33	2,9 ab	22	12	4,1	2,0
T3: 50% da dose de N	33	2,9 ab	23	12	4,2	2,2
T4: 75% da dose de N	32	2,8 ab	21	12	4,1	2,1

Tratamentos	Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Enxofre
T5: 100% da dose de N	32	2,5 b	23	13	3,8	1,8
T6: 125% da dose de N	33	2,8 ab	23	13	3,8	2,2
T7: 150% da dose de N	35	2,8 ab	22	12	4,0	2,0
Médias	33	2,8	23	13	4,0	2,1
Padrão*	20-25	1-3	10-30	30-50	7,5-10	1,5-3
CV (%)	6	6	5	15	6	11

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade
Fonte: Leonel & Damatto Júnior (2008)
*Campo-Dall'Orto et al., 1996.

Tabela 5 – Teores médios de micronutrientes encontrados em folhas de figueira adubadas com doses de esterco de curral, Botucatu (SP),dez. 2005.

Tratamentos	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
T1: testemunha	37	10	80	64	72
T2: 25% da dose de N	35	10	93	70	77
T3: 50% da dose de N	33	8	80	78	73
T4: 75% da dose de N	31	10	87	66	62
T5: 100% da dose de N	43	11	84	67	62
T6: 125% da dose de N	37	9	82	77	65
T7: 150% da dose de N	32	8	85	95	66
Médias	35	9	84	74	68
Padrão*	30-75	2-10	100-300	100-350	50-90
CV (%)	18	23	11	29	13

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade
Fonte: Leonel & Damatto Júnior (2008)
*Campo-Dall'Orto et al., 1996.

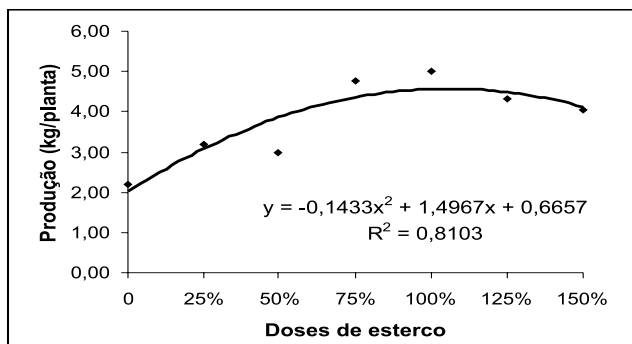



Figura 1 – Produção (kg/planta^{-1}) de plantas de figueira adubadas com doses de esterco de curral, Botucatu (SP), abr. 2006.

Fonte: Leonel & Damatto Júnior (2008)

Recomendações de adubação orgânica para a figueira

As recomendações para a utilização de adubos orgânicos em figueira remotam aos tempos antigos, sendo a adubação considerada a primeira forma de fornecimento de nutrientes para as plantas. Existem relatos bíblicos sobre a adubação orgânica em figueira. No evangelho de Lucas (13:1-9) consta que Jesus contou a seguinte parábola:

> Certo homem tinha uma figueira plantada na sua vinha. Foi até ela procurar figos e não encontrou. Então disse ao vinhateiro: Já faz três anos que venho procurando figos nesta figueira e nada encontro. Corta-a! Porque ela está inutilizando a terra. Ele, porém, respondeu: "Senhor, deixa a figueira ainda este ano. Vou cavar em volta dela e colocar adubo. Pode ser que venha a dar fruto. Se não der, então tu a cortarás.

Muito tempo se passou desde essa recomendação bíblica para a adubação das figueiras, e atualmente o cultivo comercial dessa

fruteira, embora tenha se espalhado, ainda é concentrado nos países da Bacia Arábica do Mar Mediterrâneo, onde a Turquia é o principal produtor de figos do mundo. O cultivo nessas regiões se fundamenta nas recomendações de Flores Domínguez (1990) sobre a adubação orgânica da figueira. O autor recomenda a utilização de 25-30 t/ha^{-1} de compostos orgânicos para a produção de figos frescos, e de 10 t/ha^{-1} para a produção de figos secos.

Na maioria das vezes, as recomendações de adubação orgânica existentes na literatura especializada são genéricas e complementares à adubação química. No entanto, devem ser consideradas quando o objetivo final é o correto manejo nutricional da cultura.

Almeida & Silveira (1997) recomendam as seguintes dosagens de fontes de adubos orgânicos para a figueira em formação e em produção no sudoeste de Minas Gerais (Tabela 6):

Tabela 6 – Dosagens recomendadas de compostos orgânicos para a figueira em formação e em produção no sudoeste de Minas Gerais.

Fonte	Introdução do pomar (kg/cova^{-1})	Pomar em produção (kg/planta^{-1})*
Esterco de galinha	5	5
Torta de mamona	2	2
Esterco de curral	15	15

* Quantidade a ser aplicada após cada desponte, para a produção de figos verdes.
Fonte: Almeida e Silveira (1997), modificado

Para o estado de São Paulo, Campo Dall'Orto et al. (1996) recomendam na adubação de plantio a aplicação de 20 l de esterco de curral ou 5 l de esterco de galinha por cova, em mistura com 250 g de P_2O_5, 1 kg de calcáreo dolomítico, 60 g de K_2O e de 20 a 30 g de bórax, quarenta dias antes do plantio. Para a adubação de frutificação (a partir do 5º ano), a adubação é recomendada baseada na análise de solo e na produtividade esperada, visto que as quantidades recomendadas são de 3 t/ha^{-1} de esterco de galinha ou 15 t/ha^{-1} de esterco de curral bem curtido.

Considerações finais

Baseado na premissa de que toda forma de adubação orgânica deve estar fundamentada na sustentabilidade da propriedade rural, ou seja, de que devem ser utilizados, ao máximo possível, os compostos e materiais disponíveis nos próprios locais de cultivo, e considerando que a composição dos materiais orgânicos à disposição é bastante variável, as recomendações generalizadas de adubos orgânicos para a figueira são difíceis de serem elaboradas.

Existem sugestões de recomendações baseadas no teor de nitrogênio necessário para a cultura, sendo as dosagens calculadas tomando-se como base a porcentagem do elemento presente nos adubos orgânicos. Porém, muitas vezes esse método acarreta a necessidade do emprego de dosagens elevadas dos adubos orgânicos, o que pode inviabilizar a economia da fertilização da cultura.

Para o manejo dos pomares somente com a utilização de adubos orgânicos, sem o emprego de fertilizações com químicos, ainda existem poucos estudos disponíveis, porém com resultados promissores, e tais estudos precisam ter continuidade.

Referências bibliográficas

AKSOY, U.; ANAC, D.; SASS, P. The effect of calcium chloride application on fruit quality and mineral content of fig. *Acta Horticulturae*, n.368, p.754-62, 1994.

______; BULBUL, S. Research on the possibility of using some natural growth stimulators in fig (cv. Calimyrna) production. *Ege – Universitesi – Ziraat – Facultesi – Dergisi*, v.32, n.1, p.77-84, 1995.

ALMEIDA, M. M.; SILVEIRA, E. T. Tratos culturais na cultura da figueira no sudoeste de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.18, n.188, p.27-33, 1997.

BARTZ, H. R. et al. Recomendações de adubação e calagem para os estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 3ed. Passo Fundo: SBCS (núcleo Regional Sul), 1995. 224p.

BLOOM, P. R.; McBRIDE, M. B.; WEAVER, R. M. Aluminium organic matter in acid soils, buffering and solution aluminum activity. *Soil Sc. Soc. Am. J.*, n.43, p.488-93, 1979.

BONILLA, J. A. *Fundamentos da agricultura ecológica*: sobrevivência e qualidade de vida. São Paulo: Nobel, 1992. 260p.

BUDELMAN, A. The decompositon of the leaf mulches of *Leucaena leucocephala*, *Gliricia sepium* and *Flemingia macrophylla* under humid tropical conditions. *Agroforest Systems*, v.7, p.33-45, 1988.

CAETANO, L. C. S.; CARVALHO, A. J. C.; JASMIN, J. M. Preliminary report on yield productivity and mineral composition of the fig tree as a function of boron and cattle manure fertilization in Brazil. *Fruits*, Paris, v.61, n.5, p.341-9, 2006.

CAMPO DALL'ORTO, F. A. et al. Frutas de clima temperado II: Figo, maçã, marmelo, pêra e pêssego em pomar compacto. In: RAIJ, B. et al. (Eds.). *Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo*. 2.ed. Campinas: Fundação Instituto Agronômico de Campinas, 1996, p.139-40.

CARMO, M. S. et al. Componentes técnicos econômicos da agricultura orgânica comparados à agricultura convencional. In: RESUMOS DA 2ª CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE AGRICULTURA BIODINÂMICA. Curitiba, 1996. p.3.

CATTELAN, A.; VIDOR, C. Flutuações na biomassa, atividade e população microbiana do solo, em função da variações ambientais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.14, p.125-32, 1990.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*, 4. aproximação. Lavras, 1989. 176p.

DAMATTO JÚNIOR, E. R.; LEONEL, S. Distribuição de raízes de figueiras cultivadas com adubação orgânica. In: VIII SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2006, Vitória. Anais... Vitória: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, 2006, p.174-5.

FERNANDES, F. M.; BUZETTI, S. Fertilidade do solo e nutrição da figueira. In: CORRÊA, L. de S.; BOLIANI, A. C. *Cultura da Figueira:* do plantio à comercialização. Jaboticabal: Funep; Fapesp, 200, p.69-85.

FLORES DOMÍNGUEZ, A. *La higuera:* frutal mediterráneo para climas cálidos. Madrid: Mundi-Prensa, 1990. 190p.

HOYT, P. B.; TURNER, R. C. Effect of organic materials added to very acid soils on pH, aluminum, exchangeable NH_4 and crop yelds. *Soil Science*, v.119, p.227-37, 1975.

HUNTER, D. J. et al. Comparative effects of green manure and lime on the growth of sweet corn and chemical properties of an acid oxisol in Western Samoa. *Commun. Sci. Plant anal*, v.26, p.375-88, 1995.

KIEHL, E. J. *Fertilizantes orgânicos*. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.

LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2000. 531p.

LEONEL, S.; DAMATTO JÚNIOR, E. R. Efeitos do esterco de curral na fertilidade do solo, no estado nutricional e na produção da figueira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.30, n.2, p.534-9, 2008.

LYNCH, J. M. *Biotecnologia do solo*. [s. l.]: Editora Manole, 1986. 208p.

MALAVOLTA, E. *Manual de química agrícola:* adubos e adubação. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 607p.

MIELNICZUK, J. Matéria orgânica e a sustentabilidade de sistemas agrícolas. In: SANTOS, G. de A.; CAMARGO, F. A. de O. (Eds.). *Fundamentos da matéria orgânica do solo:* ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Gênesis, 1999, p.1-8.

MIYSAKA, S.; OKAMOTO, H. *Importância da matéria orgânica na agricultura*. In: Encontro sobre matéria orgânica do solo – problemas e soluções. Faculdade de Ciências Agronômicas –Unesp, Botucatu, 1992, p 1.

MOREIRA, R. S. *Banana*: teoria e prática de cultivo. Campinas: Fundação Cargil, 1987. 335p.

PENTEADO, S. R. Cultura da figueira. In: PENTEADO, S. R. *Fruticultura de clima temperado em São Paulo*. Campinas: Fundação Cargill, 1986, p.113-29.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. *Recomendações para o uso de fertilizantes e corretivos para o estado de Minas Gerais*. 5ª aproximação, Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

SANTOS, G. A.; CAMARGO F. A. O. *Fundamentos da matéria orgânica do solo.* Porto Alegre: Gênesis, 1999. 491p.

SILVA, J. A. A.; STUCHI, E. S.; SEMPIONATO, O. R. Adubação orgânica na cultura dos citros. In: IV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS – NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO, Bebedouro (SP). *Anais*... Campinas: Fundação Cargil, p.211-36, 1996.

VALIA, R. Z. et al. Effect of horticulture practices and fertilization on the production of fig (*Ficus carica* L.). *South Indian Horticulture*, v.42, n.5, p.321-3, 1994.

WONG, M. T. F. et al. Initial responses of maize and beans to decreased concentrations of monomeric inorganic aluminium with application of manure or tree prunings to an oxisol in Burundi. *Plant Soil*, v.171, p.275-82, 1995.

13
Manejo de culturas intercalares no pomar de figueira

Jaime Duarte Filho
Sarita Leonel

Introdução

A figueira pertence ao gênero *Ficus* e à família *Moraceae*, sendo originária da Ásia Menor e da Síria. Alvarenga et al. (2007) afirmam parecer que essa espécie foi introduzida no Brasil na primeira metade do século XVI, nas primeiras expedições colonizadoras. O figo é cultivado em cerca de quarenta países. Embora haja países com grandes produções, estas se destinam principalmente ao mercado interno, ficando o Brasil (figo tipo comum: roxo-de-valinhos) e a Turquia (tipo polinizado, tipo smirna) como importantes fornecedores de figo ao mercado internacional (Francisco et al., 2005). No Brasil a cultura possui maior expressão econômica nos estados do Rio Grande Sul, de Minas Gerais e de São Paulo (na região de Campinas).

A figueira é tida como uma planta de clima subtropical, de folhas caducas e que apresenta excelente adaptação às mais diferentes condições climáticas. Segundo Maiorano (2004), é constituída de um

sistema radicular superficial que pode estender-se a longas distâncias, quando encontra condições favoráveis. Entretanto, em virtude dessa característica, a figueira é muito sensível ao déficit hídrico e à competição por nutrientes e água com as plantas daninhas.

Em uma lavoura de figo podem aparecer inúmeras outras plantas alheias à espécie economicamente explorada, as quais são denominadas de plantas daninhas ou mato. Essas plantas, como outras quaisquer, exigem os fatores básicos para sua sobrevivência e perpetuação, como água, luz e nutrientes, constituindo-se em potenciais e eficientes agentes competidores, e esse potencial é muito grande, principalmente durante a fase de implantação e formação da lavoura.

Da década de 1990 para cá, alguns paradigmas relacionados ao manejo das plantas daninhas foram mudados, principalmente no que diz respeito ao manejo nas entrelinhas da cultura. Antigamente era preconizado o controle das plantas daninhas pela sua eliminação total (capina), tanto na linha quanto na entrelinha dos pomares, causando o desgaste do solo pela erosão, que também promove quedas significativas da produtividade, não sendo esse um sistema considerado sustentável.

As plantas daninhas não são, em sua totalidade, prejudiciais à figueira. Há espécies menos competitivas que podem ser admitidas nas áreas, podendo ajudar na reciclagem de nutrientes, promovendo a cobertura do solo, diminuindo a erosão, além de servir como abrigo contra inimigos naturais, pragas e doenças da cultura principal. Já outras são extremamente competitivas e se disseminam muito rapidamente, como é o caso da grama seda (*Cynodon dactylon* L.) Pers., tiririca (*Cyperus rotundus* L.), e da corda-de-viola (*Ipomoeia* sp.), as quais necessitam ser erradicadas da área. Outras espécies menos competitivas podem até conviver com a cultura nas entrelinhas, no período chuvoso, porém necessitam ser roçadas a cada vinte ou trinta dias. O controle de plantas daninhas é realizado objetivando-se diminuir a competição com a figueira, principalmente na linha de plantio, por água, luz e nutrientes ou visando à eliminação das espécies mais competitivas.

Neste capítulo são discutidos os principais métodos de controle das plantas daninhas na cultura do figo e, em especial, o manejo de coberturas vegetais no controle integrado dessas plantas.

Métodos de manejo de plantas daninhas

Existem diversos métodos de controle disponíveis, entretanto, segundo Dourado Neto & Fancelli (2000), a escolha deverá se fundamentar na espécie cultivada, no tamanho da área a ser tratada, nas condições climáticas prevalecentes no período, na disponibilidade de equipamentos e mão de obra, no custo e nas espécies daninhas predominantes.

Os principais métodos ou modalidades de manejo de plantas daninhas comumente empregados na cultura são descritos a seguir.

Método cultural

Consiste na utilização de medidas e procedimentos objetivando impedir o acesso das sementes ou propágulos de plantas daninhas no pomar onde elas ainda não existam. Dentre as medidas recomendadas nesse método destacam-se: (a) utilização de mudas de qualidade, de viveirista idôneo e certificado, que faça uso de tratamento de substrato; (b) realização de limpeza de máquinas e implementos agrícolas após operações em áreas infestadas com espécies de difícil controle, como é o caso da tiririca (*Cyperus rotundus* L.); (c) evitar o emprego de material orgânico como estrume (ou esterco) proveniente de locais infestados de plantas daninhas; (d) proceder a semeadura de espécies vegetais como cobertura verde, durante o período de outono-inverno, visando à redução de população, do sementeamento e da competitividade das plantas daninhas presentes na área (pela alelopatia e pelo estabelecimento de barreiras físicas eficientes).

Método mecânico

Consiste na utilização de implementos (enxadas, cultivadores, discos, roçadeiras, facão, foice etc.) tracionados ou por animais ou tratores, que provocam o enterrio ou arranquio das plantas daninhas. Possui o inconveniente de, se feito de forma inadequada, danificar o sistema radicular, favorecendo a ocorrência de doenças e a redução da produtividade.

Segundo Dourado Neto & Fancelli (idem), o cultivo mecânico apresenta algumas limitações relacionadas à:

- dificuldade de controle de plantas daninhas que se desenvolvem na linha de plantio;
- necessidade de solo seco para sua realização, principalmente quando houver predomínio de monocotiledôneas;
- baixa eficiência no controle de plantas com reprodução assexuada (rizoma, estolões e ramas);
- possibilidade de germinação de sementes de outras plantas daninhas presentes na camada revolvida.

Ainda segundo os mesmos autores, é conveniente empregar esse método quando as plantas daninhas ainda se encontram na fase jovem, pois estágios mais avançados, além de dificultarem a operação em si, exigirão maior profundidade de trabalho, possibilitando com isso maiores danos ao sistema radicular da cultura.

Método químico

Consiste na utilização de produtos químicos (herbicidas) com capacidade para matar ou reduzir drasticamente o desenvolvimento das plantas daninhas. Dentre as vantagens relativas ao uso desse método de controle, podem ser destacadas:

- provoca menor dano ao sistema radicular da cultura,

- contribui para a racionalização do trabalho na propriedade;
- promove o controle mais efetivo das espécies de propagação vegetativa;
- garante o controle das invasoras nos períodos chuvosos;
- apresenta maior rapidez de controle.

Entretanto, seu uso em excesso ou sem critérios pode causar inúmeros danos, tais como:

- econômicos, pela elevação do custo de produção;
- podem provocar efeitos fitotóxicos na cultura, comprometendo seu desenvolvimento;
- contaminação do ar, do solo e da água.

Não existe nenhum herbicida registrado para a cultura da figueira.

Método físico

Consiste no impedimento da germinação das plantas daninhas pela criação de uma barreira física, tais como a cobertura morta no manejo das plantas daninhas na linha de plantio e a cobertura viva na entrelinha.

O uso da cobertura morta na linha de plantio com filme de polietileno preto, casca de pinus, serragem ou maravalha, entre outras, limita-se a áreas pequenas e a condições especiais, dado seu alto custo. Entretanto, o uso da palhada das culturas intercalares obtidas a partir do manejo na entrelinha é viável em grandes áreas e já é bastante empregado em pomares de citros, segundo Ambrosano et al. (2005), proporcionando aumento significativo na produtividade, quando comparado com práticas como gradagens, uso de herbicidas e arações.

A espessura da cobertura varia de 10 cm a 20 cm, conforme o material a ser utilizado. No caso de cobertura com capim cortado, experimento relatado por Fachinello et al. (1996) demonstrou que é necessário cortar 3 m^2 de capim para cobrir 1 m^2 de pomar.

Trata-se de um sistema oneroso e limitado a pequenas áreas, mas que tem como vantagens:

- manutenção da umidade do solo, evitando as perdas por evaporação direta;
- controle da erosão pela diminuição do impacto das partículas de chuva;
- possibilidade de aumento nos teores de N, S, B e P no solo;
- contribui para o controle de plantas daninhas.

As desvantagens do sistema são:

- em solos mal drenados, aumenta o problema de aeração;
- se houver abandono do sistema, as raízes das plantas tendem a ser superficiais, o que acarreta problemas;
- a cobertura morta aumenta o risco de geadas por impedir a irradiação do calor do solo para o ar;
- favorece o risco de incêndio e o ataque de roedores;
- o custo é alto, pois tem de ser adicionada matéria seca anualmente;
- não deve ser estabelecido antes de 3 anos de vida da planta, pois estimula o desenvolvimento de raízes superficiais;
- altera a relação C/N, com isso necessita-se de uma adubação suplementar de nitrogênio, na base de 50 kg N/t de cobertura morta (ibidem).

Os efeitos da cobertura morta sobre as plantas daninhas devem ser analisados sob três aspectos distintos – físico, químico e biológico –, embora haja interações entre eles (Alves & Pitelli, 2001). Esses autores, em sua revisão, relatam que o efeito físico deve-se à redução da luz e da amplitude de variação térmica, dificultando com isso a germinação de sementes fotoblásticas e o início da fotossíntese, necessária para a sobrevivência das plântulas. Os efeitos biológicos são devidos à instalação de uma densa e diversificada microbiocenose na camada superficial do solo, que pode utilizar sementes e plântulas

de espécies daninhas como fonte de energia e matéria. E por fim, o efeito químico, devido principalmente a uma relação alelopática entre a cobertura morta e as plantas daninhas presentes na área.

Emprego de cobertura morta do solo em figueiras

Associada ao uso adequado do recurso hídrico, a busca por manejos que viabilizem a produção ecologicamente correta e sustentável de alimentos tem sido uma constante preocupação dos vários segmentos da sociedade envolvidos com a pesquisa, o ensino, a extensão e a produção.

Agronomicamente, a sustentabilidade pode ser alcançada com o uso de práticas conservacionistas de solo e água, bem como a adoção de práticas de rotação de cultivos, reciclagem de resíduos orgânicos, adubos verdes, manejo e controle biológico que possam contribuir para a manutenção da fertilidade e da vida microbiana no solo (Penteado, 2000). Assim, se torna estratégico aproveitar todas as possibilidades de obtenção e reciclagem de resíduos orgânicos, incluindo-se o uso de palhadas e restos de lavouras em plantio direto ou pela simples adição nas linhas de plantio de fruteiras.

De acordo com Souza e Resende (2003), por meio da cobertura do solo, procura-se influenciar positivamente as qualidades físicas, químicas e biológicas daquele, bem como a diminuição da erosão (pelo aumento da infiltração da água no solo e diminuição do impacto das gotas de chuva com a superfície do solo), criando condições ótimas para o crescimento radicular, favorecido pela menor perda de água por evaporação, diminuição das oscilações da temperatura do solo, menores perdas de nutrientes por lixiviação e escoamento superficial. Outra importante vantagem da utilização da cobertura morta consiste no controle da infestação de plantas daninhas, as quais prejudicam a cultura mediante o estabelecimento de competição por luz solar, água e nutrientes, podendo dificultar a colheita e comprometer a qualidade da produção, além de serem hospedeiras de pragas e doenças.

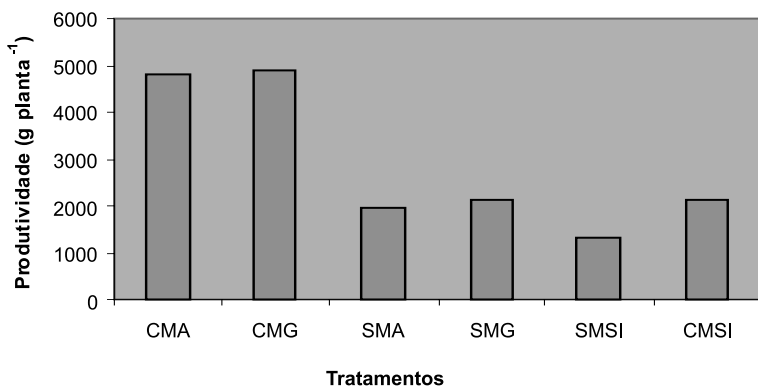
Entretanto, o uso incorreto pode causar grandes problemas tanto para a planta quanto para o solo, tais como dificuldade de aplicação de fertilizantes, aumento ou redução do pH, aumento do teor de oxigênio, excesso de umidade, favorecimento de alguns patógenos e impedimento da emergência de plântulas. Assim, a escolha do material a ser utilizado como cobertura morta deve estar condicionada à compatibilidade com clima, solo e planta, não oferecendo quaisquer riscos ao meio ambiente, e principalmente à sua disponibilidade no local de produção, para que seja viabilizado economicamente seu uso. Isoladamente, nem sempre essa técnica promove o aumento da produção.

Na ficicultura paulista, o uso da cobertura morta é uma das práticas mais saudáveis usadas na manutenção dessa cultura. Sua colocação logo após a poda de inverno proporciona muitos benefícios, como o controle de nematoides, a manutenção de umidade do solo, além de servir como fonte para a ciclagem de nutrientes, levando a uma melhor produção (Pereira, 1981). Hernandez et al. (1994) verificaram atraso na emissão de brotações pelas plantas não irrigadas, proporcionado pela ausência de chuvas, repercutindo diretamente na produtividade de frutos, apontando para uma necessidade obrigatória da cobertura morta na cultura da figueira. Para um adequado manejo da água no solo para a cultura da figueira, recomenda-se o emprego da irrigação em conjunto com a cobertura morta do solo, pois isso potencializa a produção (Figura 1), associado aos recursos disponíveis para a planta (Hellwing et al., 2007).

Coelho et al. (2003) utilizaram como cobertura do solo grama seca (considerada cobertura convencial) e cobertura plástica e não verificaram diferenças quanto ao início da produção, ao número médio de frutas por ramo, à produção da primeira colheita e à produção total. Entretanto, Reisser Júnior et al. (2005) verificaram diferenças marcantes na produção de figueiras submetidas à cobertura morta associada à irrigação em Pelotas (RS) (Figura 1).

Porém, em algumas regiões, em virtude das condições climáticas de altas temperaturas e umidade, com um período seco bem definido, a formação de cobertura morta torna-se um grande desafio, por

causas das altas taxas de decomposição e do déficit hídrico no cultivo de plantas específicas para cobertura durante esse período de seca.

Figura 1 – Produtividade de figos verdes (g/planta-1), no ciclo 2004-2005, em função da presença de cobertura do solo (CM e SM), irrigação por gotejamento (G) e por microaspersão (A), ou sem irrigação (SI).

Fonte: Adaptado de Reisser Júnior et al., (2005)

Manejo das entrelinhas do pomar

As entrelinhas do pomar de figueira são constituídas, em sua maioria, por plantas que ocorrem espontaneamente na área e que são chamadas de invasoras ou daninhas ou por espécies cultivadas de interesse econômico, consorciadas com a cultura principal – prática essa denominada de adubação verde –, que ali permanecem continuamente ou por um determinado período de tempo.

Segundo Von Osterroht (2002), uma definição clássica enuncia que a adubação verde "consiste na prática de se incorporar ao solo massa vegetal não decomposta de plantas cultivadas no local ou importadas, com a finalidade de preservar e/ou restaurar a produtividade das terras agricultáveis". Tais plantas desempenham um papel imprescindível para a sustentabilidade da atividade, pois:

- são capazes de reciclar nutrientes das camadas mais profundas do solo, inclusive os lixiviados, e os imobilizam em sua biomassa, disponibilizando-os novamente para a figueira (Tabela 1);
- promovem a descompactação do solo. Alvarenga et al. (1995) constataram que o guandu foi a leguminosa com maior capacidade de penetração de raízes (2 metros), conseguindo também explorar um maior volume de solo;
- protegem o solo da erosão e da insolação;
- aumentam a aeração e a retenção de água dos solos;
- aumentam a diversidade de espécies ocorrentes na área que podem auxiliar no controle biológico de pragas e doenças;
- podem ser utilizadas na preparação de compostos orgânicos e de biofertilizantes foliares, quando cortadas;
- podem ser utilizadas como cobertura morta na linha da figueira após o corte.

Tabela 1 – Produção de fitomassa e acumulação de nutrientes na parte aérea de vegetação espontânea por ocasião dos cortes realizados durante as estações (seca e chuvosa).

Espécie	Matéria seca	N	P	K	Ca	Mg
	mg/ha^{-1}			kg/ha^{-1}		
Estação seca	3,4	36,2	9,8	71,7	13,0	8,4
Estação chuvosa	7,7	47,2	17,2	93,4	37,0	26,6

Fonte: Espíndola et al. (2006), adaptado

Para a escolha de um adubo verde, também denominado de planta de cobertura do solo, é necessário levar em consideração as características individuais de cada espécie. De uma maneira geral, segundo Von Osterroht (2002), as seguintes características são desejáveis em uma espécie:

- produzir grande biomassa em pouco tempo;
- cobrir o solo com rapidez e eficiência;

- rapidez na cobertura do solo;
- ter alto poder de competição e inibir o crescimento de ervas invasoras;
- produzir muitas folhas e poucos talos lenhosos;
- realizar um enraizamento profundo (preferir raízes pivotantes) e abundante;
- possuir a capacidade de solubilizar nutrientes;
- fixar nitrogênio (leguminosas em geral);
- ter alta afinidade com micorrizas, para melhorar o poder de inoculação do solo, fundamental para a disponibilização de fósforo "fixado";
- possuir robusticidade e praticabilidade fitossanitária;
- possuir alta resistência a doenças;
- não ser planta hospedeira das mesmas doenças das culturas agrícolas locais;
- demandar pouca mão de obra e ser de fácil cultivo;
- ter sementes disponíveis e baratas, sendo fácil seu cultivo para a obtenção de sementes;
- ser facilmente controlável, para que não haja descontrole de população (tornando-se invasora, agressiva e indesejável);
- ter qualidades forrageiras ou possuir alguma outra qualidade paralela (pasto apícola, produto comestível ou extrativo, produzir fibras etc.).

Na Tabela 2 são descritas algumas das principais espécies empregadas como adubo verde. As espécies da família das leguminosas são bastante utilizadas para este fim, em virtude de, entre outras coisas, sua capacidade de estabelecer em suas raízes associações simbióticas com bactérias fixadoras de nitrogênio do ar dos gêneros *Rhizobium* e *Bradyrhizobium* e com fungos micorrízicos.

Segundo Espíndola et al. (1997), o N fixado pelas bactérias é transferido para as raízes na forma de aminoácidos, enquanto as leguminosas fornecem carboidratos às bactérias como fonte de energia. Já os fungos micorrízicos aumentam o volume de solo explorado pelas raízes das leguminosas e, em consequência, a absorção de água

e de nutrientes, especialmente aqueles de menor mobilidade no solo, como o P, o Zn e o Cu.

De acordo com Ambrosano et al. (2000), as leguminosas normalmente usadas em adubação verde fixam, em média, 188 kg de N/ha/ano, sendo estes adicionados ao solo, podendo assim racionalizar o uso de adubos nitrogenados. Com essa prática, pode-se recuperar a fertilidade do solo, perdida por causa do manejo inadequado e da adoção de monocultivo, obter N para a cultura seguinte e evitar, assim, adubos altamente solúveis que podem poluir o ambiente.

Tabela 2 – Caracterização de algumas espécies utilizadas como adubo verde.

Nome comum	Nome científico	Família botânica	Ciclo	Dias até o florescimento	Produção de massa verde (t/ha)	Produção de massa seca (t/ha)
			CULTURAS DE INVERNO			
Aveia preta	*Avena strigosa Schieb*	Gramínea	Anual	70-130	30-60	6-8
Azevém	*Lollium multiflorum Lam*	Gramínea	Anual	150-180	30-60	6-8
Ervilhaca comum	*Vicia sativa*	Leguminosa	Anual	120-180	15-20	2-5
Nabo forrageiro	*Raphanus sativus*	Crucífera	Anual	60-90	25-50	2-5
			CULTURAS DE VERÃO			
Crotalária	*Crotalaria juncea*	Leguminosa	Anual	90-120	50-70	15-21
Crotalária	*Crotalaria mucronata*	Leguminosa	Semi-perene	120-150	20-40	5-15
Crotalária	*Crotalaria espectabilis*	Leguminosa	Anual	90-100	20-30	7-10
Milheto	*Pennisetum glaucum*	Gramínea	Anual	60-90	40-50	8-10

Nome comum	Nome científico	Família botânica	Ciclo	Dias até o floresci-mento	Produção de massa verde (t/ha)	Produção de massa seca (t/ha)
Mucuna--preta	*Stizo-lobium aterrinus*	Legumi-nosa	Anual	150-180	40-50	7-8
Mucuna--anã	*Stizo-lobium deeringia-num*	Legumi-nosa	Anual	130-150	10-20	3-4
Mucuna--cinza	*Stizo-lobium niveum*	Legumi-nosa	Anual	120-150	40-50	7-8
Feijão--de-porco	*Cana-valia ensiformes*	Legumi-nosa	Anual	90-100	20-40	3-6
Guandu--arbóreo	*Cajanus cajan*	Legumi-nosa	Semi--perene	150-180	20-40	5-9
Guandu--anão	*Cajanus cajan*	Legumi-nosa	Anual	90-120	20-30	4-7

Fonte: Calegari (2002)

As quantidades fixadas de nitrogênio variam entre as espécies leguminosas e dentro de uma mesma espécie. Condições de solo, clima e genéticos determinam o potencial de fixação biológica do nitrogênio (Lima et al., 2002), conforme pode ser observado pela Tabela 3.

Tabela 3 – Estimativa de fixação de nitrogênio em leguminosas.

Leguminosa	N_2 fixado (kg/ha^{-1} ano^{-1} ou ciclo)
Amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*)	30-196
Labe-labe (*Dolichus lablab*)	180
Mucuna-anã (*Mucuna* spp.)	210-220
Feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*)	49-190
Trevo (*Trifolium* sp.)	100-150

Fonte: Lima et al. (2002), adaptado

Lima et al. (idem) salientam que o emprego das leguminosas como adubo verde não contribui apenas com o fornecimento de nitrogênio. Além desse elemento, Silva (1995) observou que as leguminosas intercaladas à cultura do citros incorporaram inúmeros outros elementos ao solo (tabelas 4 e 5). A princípio, todos os nutrientes essenciais são fornecidos por essa adubação, que também precisa ser considerada, visando ao complemento com outras fontes.

Tabela 4 – Quantidade média de macronutrientes incorporados ao solo pelas leguminosas após quatro anos de semeadura intercalar ao citros.

Tratamento	Macronutrientes (kg/ha^{-1})					
	N	P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	S
C. juncea	183,4	39,2	204,4	104,8	52,4	13,1
C. spectabilis	44,3	10,2	56,1	38,4	9,8	3,4
Guandu	143,6	29,9	131,3	54,7	20,5	9,6
Mucuna-preta	85,6	18,8	72,6	39,2	14,2	6,4
Mucuna-anã	91,0	15,3	54,6	31,5	14,0	7,0
Labe-labe	67,4	19,2	69,3	41,7	19,3	7,1
Feijão-de-porco	169,4	30,6	137,9	108,9	30,3	10,9

Fonte: Silva (1995)

Tabela 5 – Quantidade média de micronutrientes incorporados ao solo pelas leguminosas após quatro anos de semeadura intercalar ao citros.

Tratamentos	Micronutrientes (g/ha^{-1})				
	B	Cu	Fe	Mn	Zn
C. juncea	236	92	4.153	721	275
C. spectabilis	74	30	561	170	64
Guandu	157	82	3.119	506	144
Mucuna-preta	93	64	8.095	612	103
Mucuna-anã	91	74	5.768	714	105
Labe-labe	93	32	4.565	578	100
Feijão-de-porco	169	42	4.005	780	133

Fonte: Silva (1995)

A semeadura de adubos verdes em pomares novos pode ser realizada com auxílio de grade leve, entretanto, em pomares adultos essa prática poderá ser prejudicial, devendo ser evitada. Assim, o preparo do solo e o plantio dos adubos verdes devem ser feitos de modo a causar menor dano ao sistema radicular, sendo recomendado realizá-los a partir de 1 metro de distância da projeção da copa da figueira e, de preferência, fazer uso de práticas de cultivo mínimo, como plantio direto na palha.

Normalmente, no plantio de espécies de adubação verde não se utiliza adubação química pré-plantio e em cobertura, a não ser em determinadas situações em que o solo se encontre com muita deficiência, necessitando de correção. Nessa situação as correções deverão ser realizadas para que as espécies de cobertura possam externar todo seu potencial.

Algumas espécies de adubo verde, após o plantio, demandam algumas práticas, como é o caso daquelas com hábito de crescimento indeterminado, como a mucuna-cinza, a mucuna-preta e o labe-labe, que devem ter seus ramos laterais podados quando atingirem a cultura comercial (Chaves & Calegari, 2001).

A época ideal para o corte dos adubos verdes é no pleno florescimento, por apresentarem maiores teores de nutrientes na parte aérea e relação C/N baixa (Ambrosano et al., 2005)

Após o pleno florescimento, deve-se proceder ao corte dos adubos verdes por meio de roçadeira, rolo-faca, trituradores ou implementos que tombam a fitomassa sobre o solo. Após o corte, a biomassa produzida por essas plantas pode ser deixada sobre a superfície do solo, incorporada ou então distribuída sobre a linha da cultura e abaixo da copa da figueira, formando uma camada de cobertura morta. Atualmente existem implementos que realizam essas operações (corte e distribuição sobre a linha da cultura) de forma simultânea – as roçadeiras enleiradoras laterais (REL), denominadas comercialmente de ecológicas.

Referências bibliográficas

ALVARENGA, R. C. et al. Características de alguns adubos verdes de interesse para conservação e recuperação de solos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.30, n.2, p.175-85, fev. 1995.

ALVARENGA, A. A. et al. In: PAULA JUNIOR, T. J. de; VENZON, M. (Coords.). *101 culturas:* manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: Epamig, 2007, p.365-72.

ALVES, P. L. C. A.; PITELLI, R. A. Manejo ecológico de plantas daninhas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.22, n.212, p.29-39, set.-out. 2001.

AMBROSANO, E. J. et al. O papel das leguminosas para a adubação verde em sistemas orgânicos. In: AMBROSANO, E. J.; MURAOKA, T.; CERVEIRA, R. *Adubação verde para a agricultura orgânica*. Piracicaba: Degaspari, 2000, p.17-76.

_______. et al. E. *Plantas para cobertura do solo e adubação verde aplicadas ao plantio direto*. Piracicaba: Potafos, 2005. (Encarte Técnico)

CALEGARI, A. Rotação de culturas e uso de plantas de cobertura. *Agroecologia Hoje*, n.14, p.14-9, mai.-jun. 2002.

CHAVES, J. C. D.; CALEGARI, A. Adubação verde e rotação de culturas. *Informe agropecuário*, Belo Horizonte, v.22, n.212, p.53-60, set.-out. 2001.

COELHO, C. J.; TOLEDO, A. C.; ANTUNES, J. L. *Cobertura viva do solo com leguminosas perenes em pomares*. Seropédica: Embrapa, v.1, 2003.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A. L. *Produção de feijão.* Guaíba, Agropecuária, 2000. 385p.

ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de. *Adubação verde*: estratégia para uma agricultura sustentável. Seropédica: Embrapa; CNPAB, 1997. 20p. (Documento, 42)

ESPÍNDOLA, J. A. A. et al. Decomposição e liberação de nutrientes acumulados em leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, Viçosa, v.30, n.2, p.321-8, 2006.

FACHINELLO, J. C.; NATCHIGAL, J. C.; KERSTEN, E. *Fruticultura:* fundamentos e práticas. Pelotas: Editora Universitária, Universidade Federal de Pelotas, 1996. 311p.

FRANCISCO, V. L. F. S.; BAPTISTELLA, C. S. L.;. SILVA, P. R. A cultura do figo em São Paulo. 2005 Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out>. Acesso em: 18 fev. 2009.

HELLWING, T.; UENO, B.; REISSER JR, C.; COUTO, M. E. Reprodução da severidade de ferrugem e mancha-de-cercospora de figueira pelo uso de cobertura morta. *Revista brasileira de agroecologia* (online), v.2, p.1, 2007.

HERNANDEZ, F. B. T.; SUZUKI, M. A.; BUZETTI, S.; CORRÊA, L. de S. Resposta da figueira ao uso da irrigação e nitrogênio na região de Ilha Solteira. *Scientia agrícola*, Piracicaba, v.51, n.1, p.99-104, 1994.

LIMA, P. C. et al. Estabelecimento de cafezal orgânico. *Informe agropecuário*, Belo Horizonte, v.23, n.214/215, p.33-52, 2002.

MAIORANO, J. A. A cultura da figueira: aspectos da produção orgânica. *Agroecologia Hoje*, n.27, p.25-6, out.-nov. 2004.

PENTEADO, S. R. *Introdução à agricultura orgânica:* normas e técnicas de cultivo, Campinas: Editora Grafilmagem, 2000.

PEREIRA, F. M. *Cultura da figueira*. Piracicaba: Livroceres, 1981.

SILVA, J. A. A. *Consorciação de adubos verdes na cultura do citros em formação.* Piracicaba, 1995. 116 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. *Manual de horticultura orgânica*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003.

VON OSTERROHT, M. O que é uma adubação verde: princípios e ações. *Agroecologia Hoje*, n.14, p.9-11, maio-jun. 2002.

14
Utilização de fitorreguladores na cultura da figueira

Emerson Dias Gonçalves
João Vieira Neto
Fabíola Villa

Introdução

A figueira (*Ficus carica* L.), apesar de ser considerada uma frutífera de clima temperado, possui ampla adaptação à diversidade climática, podendo ser cultivada desde as regiões mais frias do estado do Rio Grande do Sul até regiões mais quentes, como o Norte e Nordeste brasileiros. Essa cultura tem se mostrado excelente alternativa na diversificação de propriedades rurais, permitindo melhor aproveitamento das áreas e mostrando ser altamente rentável, principalmente para a produção de figos verdes para a industrialização (Chalfun et al., 1997).

O Brasil é o maior produtor de figos da América do Sul e ocupa a 11ª colocação entre os principais produtores mundiais, sendo o 2º exportador de figo *in natura* no mundo, superado apenas pela Turquia. A cultura da figueira apresenta grande destaque no Brasil,

principalmente nas regiões Sul e Sudeste, graças às condições climáticas de invernos suaves e verões quentes ou relativamente suaves e úmidos (ibidem).

Fitorreguladores ≠ hormônios

A diferença entre hormônios de planta e fitorreguladores (reguladores de crescimento) é que todo hormônio regula o crescimento, porém nem todos os reguladores de crescimento são hormônios (Simão, 1998).

Fitorreguladores

Os fitorreguladores são substâncias sintéticas que, aplicadas externamente nas plantas, provocam efeitos fisiológicos semelhantes aos hormônios naturais. Por serem substâncias bastante instáveis nas condições ambientais, são feitas fórmulas sintéticas com ação hormonal. Essas substâncias agem em pequenas quantidades e têm o poder de desencadear respostas fisiológicas, como mudar, acelerar ou retardar o crescimento e desenvolvimento de uma planta (Ibraf, 2008).

Entre os fitorreguladores mais utilizados estão o etileno, conhecido como hormônio da maturação e senescência (indução da floração); a giberelina, conhecida como hormônio de crescimento; e produtos com ação de auxina, como o ácido indolacético, o indolbutírico e o naftalenoacético, que são de maior interesse no enraizamento de estacas, promovendo raízes em materiais lenhosos, como é o caso da figueira. Além dos grupos citados, é provável que haja outras substâncias, de ocorrência natural, que desempenham alguma função na formação de raízes adventícias, como as poliaminas, por exemplo (Paiva & Gomes, 1993).

As substâncias reguladoras de crescimento das plantas, que formam o grupo das giberelinas, parecem não ser necessárias para

a formação de raízes adventícias e estacas caulinares. Ao contrário, os testes realizados em diversas espécies de plantas mostram uma inibição do enraizamento. É possível que o efeito inibitório das giberelinas no enraizamento de estacas seja causado pelo estímulo ao crescimento vegetativo, que compete com a formação da raiz (Hartmann et al., 2002).

Muitas plantas possuem quantidade suficiente de hormônio para a iniciação radicular, enquanto outras apresentam dificuldades para enraizar (Simão, 1998). O objetivo de tratar estacas com reguladores de crescimento (hormônios) é aumentar a porcentagem de estacas que formam raízes, acelerar a formação destas e aumentar o número e a qualidade das raízes formadas em cada estaca, bem como a uniformidade de enraizamento (Paiva & Gomes, 1993).

A auxina está presente no desenvolvimento do ramo e na formação de raízes adventícias. Sua presença é natural, principalmente nas gemas apicais e folhas novas, e ela se movimenta desde a copa até as raízes. As citocininas são substâncias químicas que estimulam a divisão celular. Há várias substâncias sintéticas e naturais que têm atividade de citocinina, como a cinetina, que em nível alto, favorece a formação de gemas, mas não de raízes.

As auxinas e citocininas constituem um grupo de substâncias reguladoras do crescimento com maior ação na regeneração de órgãos. Teor elevado de auxina e baixo de citocinina favorece a formação de raízes adventícias; nível baixo de auxina e elevado de citocinina atua na formação de brotos. As giberelinas são conhecidas pelo seu efeito promotor do crescimento da haste e parecem não ser necessárias para a iniciação de raízes adventícias (Simão, 1998).

O ácido abscísico é encontrado nas folhas, nas gemas, nos frutos e nas sementes, e o transporte se dá via floema e xilema. Regula a dormência, controla os estômatos, a suberização e outras funções das plantas (ibidem). O etileno é um gás envolvido na regularização da maturação, abscisão, dormência e de outros processos.

Fitorreguladores na fruticultura

Além dos cinco tipos de hormônios mais conhecidos (auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e ácido abscísico) atualmente, há fortes evidências que indicam a existência de hormônios vegetais esteroides e brassinoesteroides que produzem ampla gama de efeitos morfológicos. O número e os tipos de hormônios, além dos agentes sinalizadores semelhantes a hormônios vegetais, continuam aumentando (Taiz & Zeiger, 2004).

As principais substâncias utilizadas na fruticultura que exercem algum tipo de influência sobre as plantas pertencem ao grupo das auxinas, giberelinas e citocininas, bem como o etileno e o acido abscísico (Fachinello et al., 1996). Na propagação vegetativa, a utilização de reguladores de crescimento é indicada com o objetivo de acelerar a formação de raízes, aumentar o porcentual de enraizamento das estacas, promover a melhoria da qualidade das raízes e aumentar a uniformidade no viveiro (Albuquerque & Albuquerque, 1981). De acordo com Hartmann & Kester (1990) e Pasqual et al. (2001), a auxina é o principal promotor endógeno na formação das raízes primárias e é substância que desempenha funções importantes no enraizamento de estacas.

Fitorreguladores na propagação vegetativa da figueira

A figueira é uma frutífera que pode ser multiplicada por via sexuada, por meio de sementes, ou via assexuada, utilizando-se da estaquia, rebentões e enxertia (Silva, 1983). No entanto, é propagada basicamente por processos vegetativos, sendo a estaquia o método mais empregado comercialmente (Yokota et al., 2002).

Para acelerar e promover o enraizamento das estacas de figueiras, são empregados reguladores de crescimento do grupo das auxinas, os quais levam a maior porcentagem de formação de raízes, melhor qualidade destas e uniformidade no enraizamento. O ácido

indolbutírico é o regulador de crescimento mais comumente utilizado na indução do enraizamento adventício (Fachinello et al., 1995; Hoffmann et al., 1996). Sabendo que a possibilidade de ampliação no período de formação das mudas é uma característica almejada, viveiristas e ficicultores que fazem as próprias mudas utilizam os fitorreguladores no processo de enraizamento das estacas.

Alguns resultados de pesquisa mostram um eficiente enraizamento de estacas de figueira com a adição de 100 mg/l^{-1} do ácido indolbutírico (Norberto, 1999). Nesse trabalho também se verificou aumento no peso da matéria seca tanto das raízes quanto da parte aérea das estacas. Pio et al. (2004), em estudos com o cultivar roxo-de-valinhos, concluíram que é necessária a utilização de ácido indolbutírico (AIB) para o aumento do número de estacas enraizadas de figueira. Os mesmos autores observaram que as superioridades obtidas na qualidade do sistema radicular e da parte aérea das estacas apicais (com a utilização de sacarose/AIB na fase de enraizamento) não promovem ganhos no desenvolvimento inicial das plantas.

Resultados antagônicos foram constatados por Nogueira (1995), que obteve melhores resultados no enraizamento de estacas na ausência de AIB. Pinheiro e Oliveira (1973), estudando o efeito das aplicações de diversos fitorreguladores – ácido indolbutírico (AIB), ácido naftalenoacético (ANA) e ácido indolacético (AIA) –, observaram efeito positivo no desenvolvimento radicular das estacas. Antunes et al. (1996) não obtiveram efeito significativo com o uso de AIB. Semelhante resultado foi constatado com estacas de figueira cultivares adriatic, kodota, mission e calimirna' (Crane; Mallah, 1952). Em contrapartida, justificaram a utilização do fitorregulador em casos de pouca disponibilidade de material propagativo ou em épocas diferentes da produção de mudas.

A utilização de estacas herbáceas de figueira roxo-de-valinhos com meristema apical, sob nebulização intermitente, permitiu a obtenção de maior enraizamento e dispensou a aplicação de fitorreguladores, obtendo-se praticamente 100% das estacas enraizadas após 32 dias (Kersten; Fachinello, 1981). Nogueira et al. (2007) relatam que não há necessidade do tratamento das estacas de figueira

(com/sem folhas e com/sem frutos) coletadas no período vegetativo, com ácido indolbutírico. Chalfun & Hoffmann (1997) concluíram que em razão da facilidade de enraizamento das estacas de figueira, o uso de reguladores de crescimento é dispensável. Entretanto, vários trabalhos constataram o efeito benéfico da aplicação de reguladores de crescimento no enraizamento de estacas (Kersten; Fachinello, 1981; Nunes, 1981).

A formação de mudas em recipientes com adição de fitorreguladores vem a ser uma excelente alternativa para a formação de figueirais, podendo ainda aproveitar todo o material pertinente da poda hibernal, principalmente as porções menores localizadas nas extremidades dos ramos, o que facilita o manejo destas no viveiro (Chalfun; Hoffmann, 1997; Pio et al., 2006).

Fitorreguladores na micropropagação da figueira

A cultura de tecidos, ou propagação *in vitro*, pode constituir um método auxiliar na produção eficiente de mudas de figueira com alta qualidade fitossanitária e genética e em curto espaço de tempo. Essa técnica vem sendo utilizada com sucesso para a obtenção de mudas sadias em grande número de espécies economicamente importantes ou com dificuldade de propagação, realizando avanços importantes nos campos de genética, fisiologia e patologia (Paiva, 1998).

No Brasil, algumas pesquisas foram desenvolvidas objetivando obter protocolos para o crescimento e enraizamento *in vitro* de plantas de figueira com a utilização de fitorreguladores (Barbosa et al., 1992; 1997; Sobrinho et al., 1998; Pasqual et al., 2004). Mesmo com o sucesso obtido nos diversos protocolos desenvolvidos, muitos aspectos precisam ainda ser pesquisados, como a utilização de diferentes tipos e concentrações de fitorreguladores (Guerra & Costa, 1988).

Um procedimento viável para a indução múltipla de brotos e regeneração de plântulas foi desenvolvido com gemas apicais coletadas de árvores adultas de figueira cultiva gular, utilizando meio de cultura MS (cf. Murashige; Skoog, 1962), suplementado

com 2 mg/l^{-1} de BAP (6-benzilaminopurina) e 0,2 mg/l^{-1} de ANA (Kumar et al., 1998). Menor incremento no número total de brotos de roxo-de-valinhos foi verificado com a adição de 2 mg/l^{-1} de BAP e baixas concentrações de ANA (Brum et al., 2002). Nobre et al. (1998) observaram bons resultados quanto à taxa de multiplicação da figueira berbera e lampa utilizando 0,5 mg/l^{-1} de BAP. Melhor enraizamento de kadota, uruguay e celeste foi verificado com a adição de 6 mg/l^{-1} de AIB (Barbosa et al., 2008).

Além dos fitorreguladores citados anteriormente, há relatos da utilização de cinetina e ácido giberélico (GA_3) na micropropagação de figueira. Embora o BAP seja a citocinina mais utilizada, não significa que seja ideal para todas as espécies. A utilização da cinetina no meio de cultura diminuiu a formação de calos em explantes de figueira (Jordan & Iturriaga, 1980). Fráguas et al. (2004) concluíram que a utilização de 0,5 mg/l^{-1} de cinetina promove multiplicação *in vitro* de roxo-de-valinhos. Conforme Ferreira e Pasqual (2008), essa mesma concentração promoveu maior número de brotações em explantes de figueira mantidos em meio de cultura *Wood Plant Media* (WPM) (cf. Lloyd; McCown, 1986). O GA_3 adicionado ao meio de cultura WPM reduziu a formação e multiplicação de brotos, induzindo o estiolamento, a hiper-hidricidade, a clorose e a necrose apical das plântulas (Fráguas et al., 2004).

Fitorreguladores na pós-colheita de figos

Em relação à pós-colheita, o objeto principal da pesquisa tem sido a uniformização da maturação. Nesse aspecto alguns trabalhos têm sido realizados para uniformizar essa maturação, utilizando-se óleo de oliva e etileno (Bianchi et al., 1998; Rodrigues et al., 1997; Weaver, 1972). Saad et al. (1969), considerando a pequena quantidade de etileno produzido por gota de óleo de oliva e o fato de não estar confinado na fruta, propuseram que o gás derivado do óleo estimula a produção endógena em apenas poucas células próximas do estíolo. Se essas células forem capazes de produzir quantidades

significativas de gás, uma reação em cadeia pode ser iniciada em células mais distantes do ostíolo, provocando resposta em toda a fruta. Simão (1971) verificou que qualquer outro tipo de óleo de origem vegetal produzia o mesmo efeito.

Visando acelerar a maturação dos figos, aplicou-se etefon na concentração de 250 mg/l^{-1}, por meio de pulverização dirigida nas frutas quando estavam com coloração vermelha no interior, ou seja, quinze a vinte dias antes da completa maturação. A aplicação do etefon com pequenos pulverizadores manuais apresenta as vantagens de não causar manchas nos frutos e melhorar o rendimento (Pereira, 1979). O mesmo autor afirma que quando o etefon é aplicado sobre figos do cultivar roxo-de-valinhos durante os estágios finais de crescimento, ocorre uma antecipação da maturação (7 a 21 dias), sem modificar as principais características comerciais das frutas (Pereira et al., 1981).

Crane & Grossi (1960) conseguiram, com a aplicação de 20-40 mg/l^{-1} e 80 mg/$^{-1}$ de ácido giberélico uma antecipação de 15 e 25 dias na colheita, respectivamente, em figos do cultivar mission, porém as frutas mostraram-se deficientes em açúcar e sabor. Rodrigues et al. (1997), em estudos sobre uniformização da maturação de figos roxo--de-valinhos, concluíram que a qualidade dos figos é alterada pela aplicação de azeite de oliva, etefon e ácido giberélico nos frutos. Os mesmos autores verificaram que com a aplicação de ácido giberélico os figos apresentaram melhor qualidade, maturação uniforme, bom peso e qualidade.

Considerações finais

Pelos trabalhos realizados com aplicação de fitorreguladores na cultura da figueira, observa-se que sua utilização restringe-se a:

1. Propagação vegetativa por meio da estaquia.
2. Micropropagação com a utilização de BAP e cinetina no meio de cultura.
3. Utilização de giberelina e etefon na uniformização da maturação das frutas para colheita.

Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, T. C. S.; ALBUQUERQUE, J. A. S. Influência do tipo de estaca e de alguns reguladores de crescimento no enraizamento e desenvolvimento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6, 1981, Recife. *Anais*... Recife: UFPE, 1981, n.3, p.762-70.

ANTUNES, L. E. C. et al. Influência de diferentes períodos de estratificação, concentrações de ácido indolbutírico e substratos no enraizamento de estacas de figueira. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.20, n.3, p.307-14, 1996.

BARBOSA, W. et al. Produção de mudas da figueira 'Roxo de Valinhos', através de cultura *in vitro*. *O Agronômico*, Campinas, v.44, n. 1/3, p.6-10, 1992.

_______. et al. Avaliação e micropropagação de coleção de figueira. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE RECURSOS VEGETAIS, 1, 1997. Campinas. *Anais*... Campinas: IAC, 1997, p.60.

_______. et al. Efeito de concentrações do AIB no enraizamento *in vitro* de cultivares de figueira. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.24, n.2, p.1-6, 2008.

BIANCHI, V. J. et al. Maturação de figos cv. Roxo de Valinhos fora do período normal de colheita. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.4, n.3, p.218-21, 1998.

BRUM, G. R.; SILVA, A. B.; PASQUAL, M. Efeito de diferentes concentrações de BAP e ANA na propagação *in vitro* da figueira (*Ficus carica* L.). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, Edição Especial, p.1403-9, 2002.

CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A. Propagação da figueira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte: Epamig, v.18, n.188, p.9-13, 1997.

_______; PASQUAL, M.; _______. *Fruticultura comercial*: frutíferas de clima temperado. Lavras: Ufla; Faepe, 1997. 304 p.

CRANE, J. C.; MALLAH, T. S. Varietal root and top regeneration of fig cuttings as influenced by the application of indolebutyric acid. *Plant Physiology*, Lancaster, v.27, p.309-19, 1952.

_______; GROSSI, N. Fruit and vegetable responses of the Mission fig to gibberelin. *Proceedings of American Society of Horticultura Science*, Geneva, v.76, p.139-45, 1960.

FACHINELLO, J. C.; et al. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. 2.ed. Pelotas: Ufepel, 1995. 178p.

_______; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. *Fruticultura:* fundamentos e práticas. Pelotas: Ufpel, 1996. 311p.

FERREIRA, E. A.; PASQUAL, M. Otimização de protocolo para micropropagação da figueira 'Roxo de Valinhos'. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.4, p.1149-53, 2008.

FRÁGUAS C. B; PASQUAL M.; PEREIRA A. R. Multiplicação *in vitro* de *Ficus carica* L.: efeito da cinetina e do ácido giberélico. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.28, n.1, p.49-55, 2004.

GUERRA, M. P.; COSTA, R. M. B. F. L. Micropropagação da figueira 'Roxo de Valinhos', através da cultura de meristemas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas. *Anais*... Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. v.2, p.465-7;

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. *Propagacion de plantas:* principios y practicas. México: Compañia Editorial Continental, 1990. 760p.

______. et al. *Plant Propagation:* Principles and Pratices. 7.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2002. 880p.

HOFFMANN, A.; CHALFUN, N. N. J.; ANTUNES, L. E. C. *Fruticultura comercial:* propagação de plantas frutíferas. Lavras: Ufla; Faepe, 1996. 319p.

IBRAF (Instituto Brasileiro de Frutas). *Fitorreguladores em ação.* Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/x_files/revista10.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2009.

JORDAN, M.; ITURRIAGA, L. Formación de raices em entrenudos de higuera (*Ficus carica* L. cv. Adriatic) cultivados *in vitro*. *Ciencia Investiones Agricolas*, Buenos Aires, v.7, n.2, p.149-51, 1980.

KUMAR, V.; RADHA, A.; CHITA, S. K. *In vitro* plant regeneration of fig (*Ficus carica* L. cv. Gular) using apical buds from mature trees. *Plant Cell Reports*, New York, v.17, n.9, p.717-20, 1998.

KERSTEN, E.; FACHINELLO, J. C. Efeito do ácido indolbutírico (IBA) na percentagem de estacas herbáceas enraizadas de figueira (*Ficus carica* L.), cultivar Roxo de Valinhos, em condição de nebulização. *Revista Agros*, Pelotas, v.16, n.3/4, p.5-10, 1981.

LLOYD, G.; McCOWN, B. Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot-tip culture. *Proceedings International Plant Propagator's Society,* Ashville, v.30, p.421-427, 1986.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum,* Copenhagem, v.15, p.473-479, 1962.

NOBRE, J. et al. *In vitro* cloning of *Ficus carica* L. adult trees. *Acta Horticulturae*, Amsterdam, n.480, p.161-4, 1998.

NORBERTO, P. M. *Efeitos da época de poda, cianamida hidrogenada, irrigação a ácido indolbutírico na colheita antecipada e enraizamento de estacas de figueira (Ficus carica L.)*. Lavras, 1999. 89p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras.

NOGUEIRA, A. M. *Propagação de figueira através de estacas caulinares em brotação.* Lavras, 1995. 109p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras.

_______. et al. Propagação de figueira (*Ficus carica* L.) por meio de estacas retiradas durante o período vegetativo. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.31, n.3, p.914-20, 2007.

NUNES, R. F. M. *Influência do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas semilenhosas de figueira (Ficus carica L.), cultivar Roxo-de-Valinhos, e videira (Vitis vinifera L.), cultivar Itália, em condição de nebulização*. Pelotas, 1981. 99p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas.

PAIVA, P. D. O. *Estabelecimento in vitro de estrelícia (Strelitzia reginae Ait.) e controle de oxidação com identificação dos compostos liberados no meio de cultura*. Lavras, 1998. 84p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras.

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. *Propagação vegetativa de espécies florestais.* Minas Gerais: Imprensa Universitária, 1993, 40p.

PASQUAL, M.; et al. *Fruticultura comercial:* propagação de plantas frutíferas. Lavras: Ufla; Faepe, 2001. 137p.

_______. et al. Micropropagation of fig (*Ficus carica* L.) 'Roxo de Valinhos' plants. *In Vitro Cellular and Development Biology-Plant*, v.40, n.5, p.471-4, 2004.

PEREIRA, F. M. *Efeitos dos reguladores de crescimento ethephon e giberelina, sobre amaturação de frutos da figueira (Ficus carica L.) variedade "Roxo de Valinhos"*. Jaboticabal, 1979. 147p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Univerisade Estadual Paulista.

_______; KRONKA, S. N.; ROCHA, A. D. Estudo dos estágios de desenvolvimento das frutas mais adequadas para aplicação do etefon e da giberelina visando à antecipação da maturação de figos (*Ficus carica* L.), variedade Roxo de Valinhos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6, v.3, 1981, Recife. *Anais...* Cruz das Almas, BA. SBF, v.3, p.750-61, 1981.

PINHEIRO, R. V. R.; OLIVEIRA, L. M. Influência do comprimento de estaca de figueira (*Ficus carica* L;) no seu pegamento, enraizamento e desenvolvimento do sistema aéreo. *Revista Ceres*, Viçosa, v.20, n.107, p.35-43,1973.

PIO R. et al. Enraizamento adventício de estacas apicais de figueira e desenvolvimento inicial das plantas no campo. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.28, n.1, p.213-9, 2004.

______. et al. Propagação de estacas apicais de figueira: diferentes ambientes, ácido indolbutírico e tipo de estaca. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.30, p.1021-6, 2006.

RODRIGUES, A. C.; FACHINELLO, J. C.; SILVA, J. B. Antecipação e uniformização da maturação de figos cv. Roxo de Valinhos com uso de fitoreguladores e óleo de oliva. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v.3, n 2, p.69-73, 1997.

SAAD, F. A.; CRANE, J. C.; MAXIE, E. C. Tining of olive oil application and its probably role in hastening maturation of fig fruits. *Journal of American Society of Horticultural Science*, Geneva, v.94, p.335-7, 1969.

SILVA, C. R. de R. Produção de figueira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.9, n.102, p.30, 1983.

SIMÃO, S. *Manual de fruticultura*. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda., 1971, p.291-311.

______. *Tratado de fruticultura*. Piracicaba: Fealq, 1998. 760p.

SOBRINHO, A. A.; PASQUAL, M.; PAIVA, P. D. O. Efeito de diferentes concentrações de BAP sobre o desenvolvimento "in vitro" de gemas apicais de figo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15, Poços de Caldas. *Anais*... Poços de Caldas: SBF, 1998, p.347.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3.ed. [s. l.]: Artmed, 2004. 719p.

YOKOTA, D. H. et al. Enraizamento adventício de figueira (*Ficus carica* L.) com diferentes diâmetros e comprimentos, em recipientes com distintos substratos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. *Anais*... Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM.

WEAVER, R. J. *Plant Growth Substances in Agriculture*. California: University of California, 1972.

15
Doenças da figueira

Emi Rainildes Lorenzetti

Introdução

Apresentando uma grande capacidade de adaptação, a figueira é cultivada em uma ampla faixa de condições ambientais, sendo encontrada desde as regiões tropicais quentes até as áreas tipicamente temperadas, caracterizadas pelo clima subtropical.

Nesse contexto, além das tradicionais regiões produtoras, como São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, novas áreas passaram a produzir com sucesso essa frutífera, como é o caso da região Nordeste, notadamente o Ceará.

A diversidade de ambientes em que a planta é produzida torna importantes determinados patógenos que em outras condições apresentavam-se como secundários. Com isso, para que seja realizado um eficiente manejo de doenças, o bom entendimento da relação patógeno-hospedeiro é de grande importância, bem como as interações que estes apresentam com o ambiente.

As principais doenças que acometem a cultura da figueira em todos os locais de produção do Brasil são a ferrugem e a

meloidoginose. Além dessas, outras enfermidades mostram-se importantes em determinadas regiões e condições, como é o caso da seca da figueira, antracnose, podridões de frutos, mosaico da figueira, podridão seca e meloidoginose.

Apesar de os problemas fitossanitários apresentarem-se como fatores limitantes a qualquer cultura, para a cultura da figueira no Brasil os estudos que se referem às doenças são escassos e focados em algumas enfermidades, como é o caso da ferrugem. Assim, estudos mais conclusivos e voltados às necessidades dos produtores poderão contribuir quantitativa e qualitativamente com a produção de figos no país.

Ferrugem da figueira

É tida como a principal doença da ficicultura no Brasil. Causada pelo fungo *Cerotelium fici* (Cast.), apresenta-se largamente difundida em todas as regiões produtoras do país. O fungo pertence à ordem *Uredinales* e à família *Phakopsoraceae* e incide em várias espécies do gênero *Ficus*. Mostra-se como fator limitante à produção comercial, promovendo perdas de até 80% (Marchi, 1999).

As condições que favorecem o desenvolvimento do fungo são temperaturas superiores a 22 ºC e umidade relativa ao redor de 80%. Precipitações durante o período de enfolhamento, frutificação e maturação dos frutos tornam a doença mais grave. Com a queda prematura das folhas e a maturação dos frutos alterada, há redução do valor comercial dos frutos (Nogueira, 1991). Durante períodos de elevada pluviosidade, há maior disseminação da doença.

Os primeiros sintomas aparecem nos meses de novembro e dezembro, nas folhas mais velhas, sendo representados por manchas verde-amareladas angulosas que evoluem para manchas pardas na superfície adaxial das folhas. Na superfície inferior, correspondente às áreas lesionadas, desenvolvem-se as pústulas cobertas por massas pulverulentas ferruginosas, correspondentes aos esporos do fungo. A área foliar, quando severamente atacada, seca, promovendo a

queda da folha. Em ocorrência na época de frutificação, os frutos podem não se desenvolver ou cair precocemente, o que acarreta a perda do valor comercial (Galleti & Rezende, 2005).

Com a queda prematura das folhas, há redução no acúmulo de carboidratos, levando ao depauperamento da planta, reduzindo a produção (Simão, 1998). Em mudas, o desenvolvimento da planta é retardado, podendo comprometer a frutificação no campo, visto que o patógeno está presente desde o início do período vegetativo (Marchi, 1999).

O fungo sobrevive em folhas doentes deixadas no solo na forma de urediniósporos. Essas folhas atuam como inóculo inicial para o próximo período vegetativo. Esse período é curto (maio a agosto), existindo a possibilidade de permanecerem folhas doentes na planta até a época da poda (julho a agosto), principalmente quando o inverno não é muito frio nem seco. Os esporos são disseminados a curtas ou longas distâncias por ação de diversos agentes, como o vento, a água e os insetos. Em contato com as folhas, os esporos germinam e penetram pelos estômatos, iniciando a colonização. Cerca de quinze dias após essa infecção, os primeiros sintomas podem ser visíveis.

Uma forma ideal de controle é o manejo integrado da cultura, englobando a utilização de mudas sadias, poda de formação, correção da fertilidade do solo, uso de barreiras físicas e aplicação de fungicidas do período de repouso até a colheita de frutos. Isoladamente essas práticas não se mostram eficientes. Outra prática que pode auxiliar o controle da doença é a eliminação e/ou remoção de órgãos da planta que sirvam como fonte de inoculação (Ribeiro, 1999).

O controle com fungicidas ainda é a prática mais utilizada para o controle da doença. Recomenda-se o tratamento de inverno, na época de repouso da planta, empregando calda sulfocálcica a 4º Bé, polissulfato de bário (3 kg/100 l de água) ou mesmo calda bordalesa (1%).

Na fase vegetativa, quando as brotações atingem entre 10 cm e 15 cm de altura, devem iniciar-se pulverizações quinzenais até a maturação dos frutos, nas quais toda a folhagem deve ser pulverizada, dirigindo-se principalmente à face abaxial das folhas. Produtos

eficientes para o controle preventivo da ferrugem são os cúpricos, como a calda bordalesa. O uso de cúpricos pode causar fitoxicidade na planta no início do enfolhamento, devendo ser evitadas aplicações nessa época. Contudo, esses produtos promovem uma maior rigidez à casca dos frutos (ibidem).

Diversos trabalhos foram realizados empregando-se o controle por meio da aplicação de fungicidas (Silveira et al., 1998; Nogueira, 1991; Nogueira et al., 1988). Fungicidas sistêmicos podem ser utilizados para o controle da doença, entre eles apresentam bons resultados o cyproconazole, o propiconazole e o azoxystrobin. Destes, o azoxystrobin tem mostrado bons resultados como tratamento curativo.

Em avaliações *in vitro*, óleos essenciais de plantas medicinais (eucalipto [*Corymbia citriodora*], palma-rosa [*Cymbopogon Martini*], cravo [*Syzigium aromaticum*] e menta [*Mentha* spp.]) têm se mostrado eficientes na inibição da germinação de esporos do patógeno. Essas avaliações servem como indicadores para um possível manejo alternativo da doença em condições de campo (Conceição et al., 2007).

Quanto à quantificação da doença, visando uma forma de auxiliar a tomada de decisão no controle da ferrugem, aprimorando o trabalho realizado por Marchi et al. (2001), Lorenzetti et al. (2008) sugerem uma escala diagramática para a quantificação da severidade da doença em condições de campo. Essa escala é baseada em notas variando de 0% a 63% de severidade, conforme demonstrado na Figura 1, e pode servir como uma padronização para a avaliação da severidade da doença, mostrando-se um método de fácil utilização e repetibilidade (Halfed Vieira & Nechet, 2006).

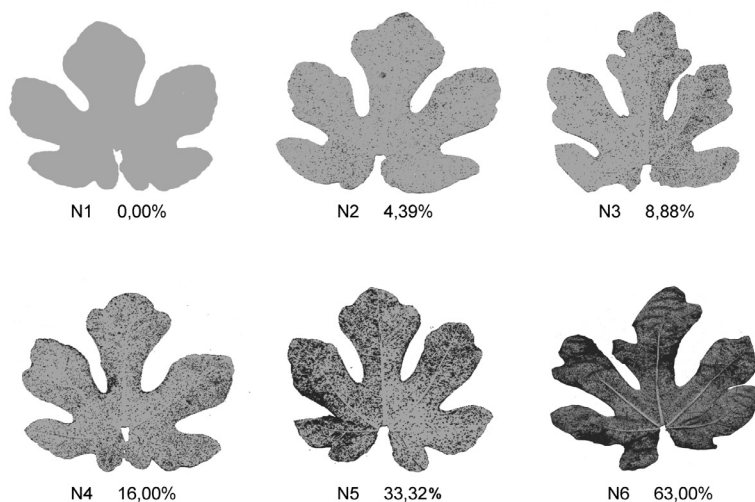



Figura 1 – Escala diagramática de severidade para a ferrugem da figueira.
Fonte: Lorenzetti et al., 2008, adaptado

Figura 2 – Sintomas da ferrugem da figueira.
Foto: Emi Rainildes Lorenzetti

Seca da figueira

Causada pelo fungo *Ceratocystis fimbriata* (Ell. & Halst.), tendo o primeiro registro do patógeno no Brasil (Michailides, 2003) no ano de 1969, em Valinhos (SP) (Valarini & Tokeshi, 1980).

Esse fungo acomete uma grande gama de hospedeiros diferentes, como a manga (*Mangifera indica* L.), a batata-doce (*Ipomoea batatas* [L.] Lam.), o eucalipto (*Euycalyptus* sp.) e a seringueira (*Hevea brasiliensis* [Willd. ex Adr. de Juss.] [Muell & Arg]). É um patógeno típico de xilema, facilmente detectado por meio de cortes histopatológicos feitos com lâmina de barbear comum e visualizado em microscópio ótico, observando-se os clamidósporos, estruturas reprodutivas do fungo (Ferreira et al., 2005).

Propágulos do fungo são disseminados pela água, pelo vento e pelos tratos culturais. Acredita-se que a doença pode ser transmitida também por uma broca da ordem *Coleoptera*, *Xyleborus ferrugineus* (Galleti & Rezende, 2005).

Os sintomas iniciam-se com a murcha dos ponteiros, seguindo-se o amarelecimento e a queda das folhas. Pode ocorrer apodrecimento do colo e brotação generalizada de filhotes. A evolução dos sintomas leva à morte da planta (Ribeiro, 1999).

Não há estudos sobre formas de controle dessa doença. Algumas práticas podem auxiliar a convivência com o fungo, como a aplicação de cúpricos após a poda, a eliminação de partes e de plantas doentes, a desinfecção de ferramentas utilizadas no manejo com solução de hipoclorito de sódio e a desinfecção de estacas antes do plantio. Outra prática auxiliar ao controle dessa doença é a aplicação de inseticidas visando ao controle das brocas.

Antracnose

Causada pelo fungo *Colletotrichium gloesporioides* (Penz.), afeta, além do figo, diversas espécies de frutíferas, como o mamoeiro e a macieira (Coelho et al., 2003). Atinge folhas e frutos da planta, sendo importante quando associada aos frutos, reduzindo sua qualidade para a comercialização (Freire et al., 2006).

Nas folhas, promove manchas necróticas marrons com margens claras e salientes, irregulares, atingindo grandes áreas foliares. Nos frutos, as manchas são circulares e deprimidas, castanho-claras.

Em condições de alta umidade aparecem micélios e corpos de frutificação do patógeno, representados por massas pardacentas sobre a área lesionada.

Frutos mumificados que permanecem na planta servem como fonte para novas infecções. Os conídios, estruturas reprodutivas do fungo, são dispersos pela chuva e pela água de irrigação (Michailides, 2003).

Essa doença geralmente é controlada com a aplicação de produtos para o controle da ferrugem (Coelho et al., 2003). A prática de eliminação de estruturas doentes por meio da queima auxilia o controle da doença.

Podridão de frutos

Diversos fungos podem promover podridão tanto em frutos no campo como em pós-colheita, especialmente em condições de alta umidade e temperatura. Entre os principais estão o *Phytophthora* e o *Rhyzopus nigricans* (Ehr).

O sintoma é a podridão, podendo levar à queda do fruto. Nota-se o crescimento micelial do fungo, massas que recobrem o fruto. Alguns frutos podem ficar mumificados, servindo como inóculo.

A fim de evitar a ocorrência desses patógenos, devem-se eliminar frutos doentes ou caídos no solo, colher frutos verdes para a indústria, proceder à secagem rápida dos frutos com o auxílo de ventiladores e armazenar a colheita em baixas temperaturas (7°C). Medidas fitossanitárias durante todo o ciclo da doença irão reduzir a incidência desses patógenos.

Mosaico da figueira

Apesar de o agente causal não ter sido isolado e caracterizado, há vários indícios que demonstram que esse agente é um vírus. Alguns desses indícios residem no fato de esse patógeno não ser transmitido

mecanicamente, mas por enxertia e pelo ácaro *Eriophyces fícus*, além de promover sintomas de mosaico, tipicamente apresentado em doenças causadas por vírus (Galleti & Rezende, 2005).

O sintoma de mosaico nas folhas da planta é caracterizado por manchas verde-pálidas, amarelecidas e translúcidas. As folhas podem apresentar-se rugosas e com necrose nas nervuras, além de manchas anelares. A planta fica compacta, e os internódios são encurtados, reduzindo o porte desta. Nos frutos aparecem manchas arredondadas de coloração verde-claro (Ribeiro, 1999).

Uma medida eficiente de controle é a utilização de estacas sadias, aliada ao controle dos ácaros vetores por pulverizações com acaricidas registrados para a figueira.

Podridão seca

É causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. & Maubl. (syn. *Botryodiplodia theobromae* Pat.), que apresenta uma gama de hospedeiros, altamente polífago. Foi relatado causando doença em figueiras no Ceará em 2004 (Freire et al., 2004). A doença ficou conhecida como podridão seca. Em São Paulo há relato desse mesmo fungo causando seca de ramos (Ribeiro, 1999).

Pode acometer estacas e plantas adultas. Em estacas, os sintomas aparecem na parte basal e na extremidade aérea, na forma de necrose seca, passando à murcha e seca das brotações aéreas. Em plantas adultas, o patógeno penetra por ferimentos após a poda de formação, promovendo lesões profundas e escuras no lenho da planta (Freire et al., 2006).

Para as estacas, estas podem ser imersas em solução fungicida antes de serem transplantadas. Em relação à poda, os ferimentos promovidos por essa prática devem ser imediatamente cobertos com pasta cúprica.

Meloidoginose

Essa doença foi primeiramente relatada no estado de São Paulo, no ano de 1949, promovida pelo nematoide *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949. Essa espécie de nematoide é muito conhecida por promover danos severos em diversas culturas, como o café, e apresentar ampla distribuição geográfica (Gonçalves et al., 1996).

Os danos promovidos à cultura podem ser mais severos que os da ferrugem, pois as plantas afetadas podem morrer. Os sintomas mais evidentes aparecem nas raízes, podendo subestimar os danos ocasionados pelo patógeno (Galleti & Rezende, 2005), havendo deformações, galhas, resultantes de hipertrofia e hiperplasia das células parasitadas. Outros sintomas nas raízes são apodrecimento, deficiência em radicelas, paralização do crescimento da ponta da raiz e rachaduras. Em relação às folhas, estas podem apresentar clorose. Há também queda de folhas, redução do tamanho de folhas e frutos levando à diminuição de produtividade, ao baixo desenvolvimento e à morte. No campo há ocorrência em reboleira de plantas de tamanho menor que as demais e murchamento das folhas durante períodos mais quentes do dia.

Em áreas infestadas o controle e a erradicação das populações de nematoides são muito difíceis, podendo algumas práticas serem adotadas para que exista uma melhoria das condições para o desenvolvimento das plantas. Em alta infestação recomenda-se o pousio por dois ou três anos, com a erradicação de plantas doentes. Durante o pousio podem-se plantar espécies que possuam ação nematicida, como a crotalária e a mucuna (Ferraz & Freitas, [s. d.]). Outras práticas são a aração, expondo os nematoides a condições adversas (radiação solar) ou ainda tratamentos químicos com nematicidas, desde que registrados para a cultura.

Em baixas infestações pode-se optar por um manejo cuidadoso da cultura, reduzindo condições de estresse para esta. Considerando que os nematoides promovem danos às raízes, comprometendo a eficiência da absorção de água e nutrientes, podem-se realizar

adubações adequadas, balanceadas segundo as condições do solo, adição de matéria orgânica e redução da mato-competição (Santos & Maia, 1999). Outra prática auxiliar é a utilização de cobertura morta, visando ao favorecimento de micro-organismos antagonistas (Galleti & Rezende, 2005).

Mudas sadias enraizadas em áreas livres de nematoides são a forma mais adequada de controle em áreas de estabelecimento da ficicultura. Há estudos nos Estados Unidos com enxertia com porta-enxerto resistente adaptado a diversas variedades comerciais, contudo, no Brasil esse conhecimento ainda não foi difundido (Santos & Maia, 1999).

Considerações finais

Práticas simples adotadas de forma integrada podem auxiliar o manejo fitossanitário, como o emprego de mudas sadias, a limpeza de ferramentas de corte usadas em técnicas culturais, a erradicação de plantas doentes, a boa condição nutricional e o manejo integrado de pragas e doenças.

Com o cultivo em novas áreas surgem novas enfermidades, que esporadicamente são detectadas nas lavouras. Soluções pontuais são indicadas para tais casos. As pesquisas na área de fitossanidade para a cultura do figo ainda são poucas. Para um incremento da produção em quantidade e qualidade, é necessário um esforço conjunto dos segmentos de pesquisa e de extensão no intuito de aprimorar os conhecimentos sobre formas de manejo de doenças.

Referências bibliográficas

COELHO, A. R.; HOFFMANN, F. L.; HIROOKA, E. Y. Biocontrole de doenças pós-colheita de frutas por leveduras: perspectivas de aplicação e segurança alimentar *Semina:* Ciências Agrárias, Londrina, v.24, n.2, p.337-58, jul.-dez. 2003.

CONCEIÇÃO, D. M. et al. Controle "in vitro" com óleos essências da ferrugem do figo (*Fícus carica*) causada por *Phakopsora nishidiana.* Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado, 10, 2007, Fraiburgo, SC. In: *Anais...* Caçador: Epagri, v.2 (resumos), 2007, p.68.

FERRAZ, S.; FREITAS, L. G. O controle de fitonematoides por plantas antagonistas e produtos naturais. Disponível em: http: <//www.ufv.br/dfp/lab/nematologia/antagonistas.pdf>. Acesso em: 15 maio 2008.

FERREIRA, A. C.; MARINGONI, A. C.; CARNEIRO, A. C. M. B. Doenças da figueira. In: ______. *Manual de Fitopatologia,* v.2, p.376-82, 2005.

FREIRE, F. C. O. et al. *Novos hospedeiros do fungo Lasiodiplodia theobromae no estado do Ceará*, Fortaleza: Comunicado Técnico Embrapa, n.21, 2004.

______; PARENTE, G. B.; CARDOSO, B. B. *Doenças da figueira (Ficus carica L.) no estado do Ceará.* Fortaleza: Comunicado Técnico Embrapa, n.26, 2006.

GALLETI, S. R.; REZENDE, J. A. M. Doenças da figueira. In: KIMATI, H. et al. (eds.). *Manual de Fitopatologia:* doenças das plantas cultivadas. 4.ed., São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, p.351-4, 2005.

GONÇALVES, W. et al. Patogenicidade de *Meloidogyne exigua* e *M. incognita* raça 1 a mudas de cafeeiro. *Bragantia*, Campinas, n.55 (1), p.89-93, 1996.

HALFELD VIEIRA, B. A.; NECHET, K. L. Elaboração e validação de escala diagramática para avaliação da manchade-cercospora em melancia. *Fitopatologia Brasileira*, n.31, p.46-50, 2006.

LORENZETTI, E. R. et al. Escala diagrámatica para avaliação da severidade de ferrugem do figo causada por *Cerotelium fici* (Cast.). In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2008, Vióría, ES, *Anais...*, 2008 (resumos).

MARCHI, C. E. *Fungicidas protetores, sistêmicos e o indutor de resistência BTH no controle e no progresso da ferrugem (Cerotelium fici (Cast.) Arth.) da figueira (Ficus carica L.).* Lavras, 1999. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras.

______; RESENDE, M. L. V.; CHALFUN, N. N. J. Controle químico da ferrugem em mudas de figueira (*Ficus carica*). *Summa Phytopathologica,* v.27, n.2, p.240-5, 2001.

MICHAILIDES, T. J. Diseases of fig. In: PLOETZ, R. C. *Diseases of Tropical Fruit Crops*. UK: CAB Publishing, 2003, p.253- 73.

NOGUEIRA, E. M. C. Avaliação de fungicidas no controle da ferrugem *Cerotelium fici* em figueira *Ficus carica*. *Fitopatologia Brasileira,* Brasília, v.16(1), p.112-4, 1991.

______. et al. Efeito de alguns fungicidas no controle de *Cerotelium fici* (Cast) Arth em figueira *Ficus carica* L. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.14, p.38, 1988.

RIBEIRO, I. J. A. Doenças da figueira. In: CORRÊA, L. S. de.; BOLIANI, A. C. (Eds.). *Cultura da figueira:* do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Fapesp, 1999, p.151-64.

______. et al. Seca da mangueira. VII. Resistência de cultivares de mangueira ao fungo *Ceratocystis fimbriata* ELL.; HALST. *Bragantia*, Campinas, v.43(1), p.237-43, 1984.

SANTOS, J. M.; MAIA, A. S. Nematoides da figueira (*Ficus carica* L.). In: CORRÊA, L. S. de.; BOLIANI, A. C. (Eds.). *Cultura da figueira:* do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Fapesp, 1999, p.135-49.

SILVEIRA, S. F. et al. Controle químico da ferrugem (*Cerotelium fici)* da figueira. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, n.23(suplemento), p.282, 1998 (resumos).

SIMÃO, S. *Tratado de fruticultura*. Piracicaba: Fealq, 1998. 760p.

VALARINI, P. J.; TOKESHI, H. *Ceratocystis fimbriata:* agente causal da seca da figueira e seu controle. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.6, p.102-6, 1980.

16
PRAGAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA FIGUEIRA

Thaíse Karla Ribeiro Dias
Everton Pires Soliman
Aloísio Costa Sampaio

Introdução

A figueira foi a primeira planta de fruto comestível citada na *Bíblia* (Gênesis 3:7). Para os judeus, o figo é um dos frutos sagrados e faz parte dos sete alimentos que crescem na Terra Prometida, segundo o Torá (Deuteronômio 8:7-8), o Antigo Testamento dos cristãos, sendo eles trigo, cevada, uva, figo, romã, oliva e tâmara (representando o mel).

Desde antes de Cristo as pragas causam danos às culturas. Há registros de gafanhotos atacando figueiras em Israel (Joel 1:4).

Entre os diversos cultivos na região neotropical, a produção de frutas de clima temperado tem ganhado espaço no Brasil, país que se destaca por ser grande produtor e exportador de frutas tropicais. A produção de frutas frescas vem mostrando ser uma das atividades

capazes de assegurar um porcentual significativo de volume de produção e da pauta de exportação brasileira (Brasil, 2004).

A cultura da figueira tem se destacado entre as fruteiras de clima temperado cultivadas no país, atraindo produtores que investem e realizam a ficicultura sob os preceitos do Sistema de Produção Integrada de Frutas (Andrigueto, 2004), o que pode proporcionar ao consumidor um produto com maior qualidade, totalmente rastreado e monitorado, que represente mais qualidade de vida, bem como respeito ao meio ambiente.

Em meio aos diferentes tratos culturais necessários à figueira, o controle fitossanitário apresenta grande importância, pois o cultivo do figo está sujeito ao ataque de diversas pragas e doenças que, quando não são combatidas corretamente, tornam a cultura inviável.

Neste capítulo são abordadas as pragas principais e secundárias da figueira, os métodos fitossanitários de controle a ser adotados e os inimigos naturais que contribuem para a regulação populacional desses indivíduos, almejando assim difundir informações relevantes e proveitosas tanto a agricultores quanto aos apreciadores do figo.

Medidas preventivas

A figueira está sujeita ao ataque de diversas pragas que causam dano econômico e que, se não forem manejadas, tornam a prática da cultura inviável economicamente. Uma forma de redução de gastos excessivos com defensivos químicos é a ação preventiva, que proporciona à planta melhores condições de interação inseto-planta. Para tanto, algumas medidas são adotadas:

- compra de mudas certificadas;
- realizar análise nematológia e de fertilidade do solo;
- fazer adubação equilibrada no berço de plantio e preparo correto do solo;
- fazer a calagem recomendada;

- plantar em local apto para a cultura e sem infestação prévia de pragas;
- observar corretamente o espaçamento da cultura;
- fazer quebra-ventos para reduzir a entrada de pragas na área;
- conduzir corretamente a planta, deixando o número correto de pernadas e de ramos, formando uma copa bem arejada;
- monitorar periodicamente o pomar;
- manter o pomar limpo retirando-se galhos secos e doentes, por meio de podas de inverno, verão e frutificação. É indispensável a poda drástica como controle de pragas e doenças.

Pragas

Mosca-do-figo (Zaprionus indianus)

O gênero *Zaprionus coquillett*, 1901 (Díptera: *Drosophilidae*) é composto por dois subgêneros com 56 espécies, sendo *Zaprionus indianus* a única espécie com ampla distribuição nas regiões tropicais, provavelmente em virtude da intensificação do comércio mundial de frutas. Esse gênero está distribuído por todo o continente africano e já foi observado nas Ilhas Comores, em Madagascar, em Seychelles, em Reunião e Macarenhas, no Oceano Índico, bem como nas Ilhas Canárias e em Santa Helena, no Oceano Atlântico, além da Índia, da Arábia Saudita e do Brasil (Stein et al., 2002).

A mosca-do-figo *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 (Díptera: *Drosophilidae*), é uma espécie de origem africana potencialmente cosmopolita. No Brasil, o primeiro registro sobre a ocorrência dessa espécie foi em frutos de caqui (*Diospyros kaki* L.) apodrecidos, no município de Santa Isabel (SP) (Vilela, 1999). Stein et al. (2002) detectaram, na região de Valinhos (SP), a mosca-do-figo alimentando-se e ovipositando em frutos de figo do cultivar roxo-de-valinhos.

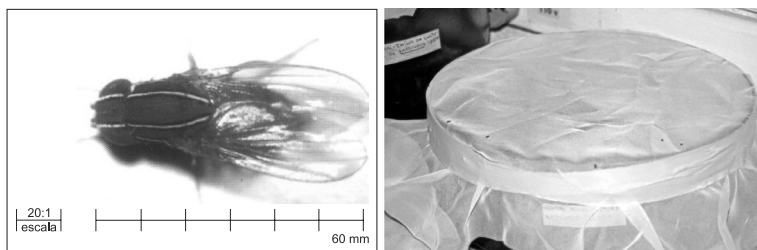
Esse inseto pode se desenvolver em diversos hospedeiros, entre eles inúmeros nativos do continente americano, como o abacate

(*Persea americana*), o abacaxi (*Ananas comosus*), a goiaba (*Psidium guajava*) e o mamão (*Carica papaya*), e outros aqui introduzidos, como a banana (*Musa* spp.), a carambola (*Averrhoa carambola*), os cítricos (*Citrus* spp.), a manga (*Mangifera indica*) e a nêspera (*Eryobotria japônica*), e é considerado limitante na cultura do figo, a ponto de muitos ficicultores da região de Campinas (SP) abandonarem seus pomares durante a safra de 2000/2001 (Stein et al., 2003; Raga, 2002).

Recentemente introduzido no Brasil, encontrou condições favoráveis ao seu estabelecimento e desenvolvimento, atingindo rapidamente o *status* de praga nas principais regiões produtoras de figo do estado de São Paulo, provocando perdas de até 50% da produção (Stein et al., 2002).

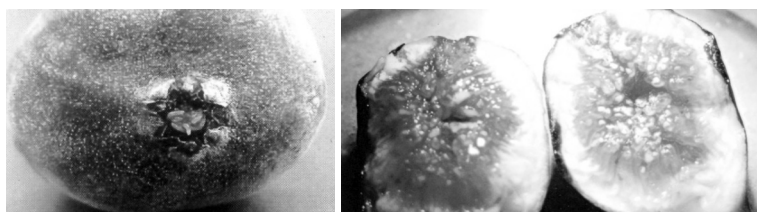
Por causa dessas características, a mosca-do-figo foi considerada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento praga quarentenária A2. Tornou-se necessário um levantamento desse inseto em todo o estado de Minas Gerais, principalmente nas regiões produtoras de figo, como nos municípios de São Sebastião do Paraíso, Jacuí, Pratápolis, Carmo do Rio Claro, Monte Santo de Minas, Lavras, Caldas, Santa Rita de Caldas, Perdões, Três Pontas, Uberaba e Araxá (Antunes et al., 1997), a fim de caracterizá-las áreas livres ou de baixa prevalência dessa mosca.

A *Zaprionus indianus* é uma pequena mosca de cor castanho aveludada, com aproximadamente 2 mm de comprimento (Figura 1), cujas fêmeas colocam seus ovos no ostíolo dos frutos e suas larvas (Figura 2a), ápodas, ocorrem em grande número no mesmo fruto (Gallo et al., 2002), penetrando nele, tornando-o impróprio para o consumo (Stein et al., 2003).

Junto com os ovos se desenvolvem bactérias e leveduras (Figura 2b), propiciando a fonte de alimento para as larvas, além do que, esta decomposição caminha do ostíolo para o interior do fruto, possibilitando a penetração das larvas (Instituto Horus, 2007).

1a. Detalhe do adulto

1b. Adultos em teste de laboratório

Figura 1 – Adultos da mosca-do-figo (*Zaprionus indianus*) – Grupta, 1970.

Foto 1a: Stein, C. P.
Foto 1b: Sampaio, A. C.

2a. Ostíolo de figo com larvas de *Zaprionus indianus*

2b. Podridão no ostíolo

Figura 2 – Frutos com larvas e presença de bactérias.

Foto 2a: Stein, C. P.

Foto 2b: Sampaio, A. C.

Após ataque da praga, que ocorre geralmente no início do amadurecimento, o fruto é decomposto (aspecto de apodrecido), com sua posterior queda. A mosca-do-figo está associada à levedura *Candida tropicalis*, causando depreciação dos figos durante a produção e comercialização, além de atrair adultos da praga para alimentação e postura, o que torna os danos mais severos (Raga, 2003).

Na época de sua constatação, a *Zaprionus indianus* chegou a causar cerca de 40% de perdas na produção de figo *in natura* e 80% de redução nas exportações. Durante as safras subsequentes, os prejuízos continuaram expressivos, e sua disseminação por outros estados brasileiros aumentou (Stein et al., 2003).

Gallo (2002) afirma que o controle utilizando adesivos sobre o ostíolo (local de postura) vem sendo usado por alguns agricultores (Figura 3). Os frutos do cultivar roxo-de-valinhos apresentam ostíolo muito aberto, com tendência a rachaduras, o que favorece o ataque de pragas e moléstias (Penteado, 1986).

A proteção do ostíolo de figos é uma medida de restrição à infestação de pragas e doenças, sendo a etiqueta adesiva uma barreira física de alta eficiência para o controle da mosca-do-figo (Raga, 2003).

Figura 3 – Etiqueta adesiva protetora do ostíolo dos frutos, prática empregada pelos ficicultores de Valinhos (SP).
Fonte: Sampaio, A. C.

Mazaro et al. (2005) ressaltam que o ensacamento da fruta da figueira é uma técnica viável do ponto de vista fitossanitário, pois melhora a qualidade dos frutos, sendo recomendado o uso de saco de polietileno e papel-manteiga, aumentando consideravelmente o peso e a coloração da fruta. A proteção do ostíolo com etiqueta adesiva apresenta eficiência, pois apressa a maturação, aumenta o peso médio e reduz podridões dos frutos.

Com relação ao controle cultural, o Instituto Horus (2007) recomenda que seja realizada limpeza intensiva dos pomares e de seus arredores, mantendo as plantas de figo e outras frutíferas isentas de frutas em estágio avançado de amadurecimento e danificadas por insetos ou pássaros. Além disso, adverte que sejam queimados ou enterrados quaisquer tipos de vegetal (principalmente frutas) que possam entrar em estado de decomposição, pois podem constituir focos de criação da mosca.

Gallo (2002) recomenda o uso de armadilhas com atrativos, sendo cada armadilha uma garrafa plástica de 2 l, com quatro orifícios (cerca de 4 mm de diâmetro) na parte mediana ao seu redor. Dentro da garrafa coloca-se um suco contendo 4 bananas bem maduras (ou figo, goiaba, uva, laranja, pêssego e outras), 0,5 l de suco de laranja, 1 colher de sopa de fermento biológico de padaria, 8 colheres de sopa de açúcar e 10 l de água. Todos os ingredientes devem ser triturados e misturados e, em seguida, deve-se acrescentar água e peneirar. Colocam-se 200 ml do suco em cada armadilha (Figura 4). Com relação à instalação da armadilha no campo, recomenda-se que seja na região periférica do pomar, e nunca no meio dele, para controlar a entrada da mosca. Essa técnica de monitoramento e controle, juntamente com a limpeza contínua dos pomares, tem viabilizado o controle da mosca-do-figo, mantendo a população do inseto em baixos níveis de infestação.

Figura 4 – Ensaio com iscas atrativas para captura de *Zaprionus indianus* emValinhos (SP).

Foto: Maiorano, J. A.

Broca-da-figueira (Azochis gripusalis)

A *Azochis gripusalis* (Walker), 1859 (Lepidoptera: *Pyralidae*), também conhecida como broca-dos-ramos, broca-da-figueira ou broca-dos-ponteiros, é uma das principais pragas da cultura da figueira.

O adulto é uma mariposa com 30 mm a 35 mm de envergadura. As asas são de coloração marrom-amarelado, quase cor de palha, intercaladas com manchas estriadas marrom-escuro dispostas longitudinalmente. O abdômen apresenta coloração amarelo palha brilhante (Garcia, 1978). As fêmeas ovipositam sobre os ramos ou na base do pecíolo das folhas que se desenvolvem após a poda de inverno (Fadini et al., 2003). A oviposição é mais frequente de outubro a fevereiro, podendo se estender até abril.

Após o período de incubação dos ovos, eclodem as lagartas, que iniciam o ataque aos ramos, e outras atacam os frutos. Decorridos vinte dias, as lagartas atingem seu desenvolvimento máximo, apresentando 25 mm de comprimento, coloração rosada com pontuações sobre o dorso e a cabeça marrom, e atacam a parte lenhosa dos ramos, preferindo a medula. A região situada acima do ponto atacado murcha e seca, facilitando assim a diagnosticação de sua presença. Após esse período as lagartas abandonam as galerias, procurando abrigo para pupar, geralmente na superfície do solo, entre as folhas secas, transformam-se em crisálidas nas folhagens da planta ou no solo. A pupa tem coloração marrom-escuro e dela, depois de quinze a dezoito dias, aproximadamente, emergem os adultos.

Fadini et al. (idem) observaram em Minas Gerais que a temperatura foi o fator climático de maior influência no aumento da população de *Azochis gripusalis* em campo, e os dados obtidos demonstraram que a população amostrada apresentou correlação positiva com as temperaturas no 1º, 7º e 15º dias anteriores às coletas realizadas. Relatam também que a flutuação de *Azochis gripusalis* esteve positivamente correlacionada à umidade relativa apenas no 7º dia anterior à coleta, e não houve correlação negativa entre sua flutuação e a precipitação.

Garcia (1979) afirma que no Paraná a *Azochis gripusalis* apresenta duas gerações por ano, e no inverno as lagartas apresentam hibernação, porém antes de entrarem em diapausa são mais vorazes quando comparadas com a geração do verão. Plantas avaliadas em Curitiba entre fevereiro de 1972 e março de 1973 demonstraram que a geração de inverno apresentou um ataque de 46,6% e esta ocorreu durante o mês de março e início de abril, e a geração de verão, de 43,4%, ocorreu durante o mês de dezembro e início de janeiro (idem, 1981).

O ataque de *Azochis gripusalis* em certas regiões pode provocar perdas na produção superiores a 30% quando o controle desse inseto não é feito corretamente (Pereira, 1981). Contudo, a perda causada por essa praga pode variar de acordo com as características regionais e com as condições de manejo em que se encontra o pomar. As injúrias causadas pela broca-da-figueira são o broqueamento das partes lenhosas terminais dos ramos e o posterior murchamento das folhas e dos frutos situados acima do ponto onde se encontra a lagarta (Gallo et al., 2002).

Fadini (2003) concluiu que a porcentagem de ramos broqueados pelo inseto afetou o número e o peso de frutos produzidos por planta. A produção por planta foi reduzida em, aproximadamente, quarenta frutos com 0% a 10% de infestação da broca, e em, a proximadamente, 95 frutos com 10% a 20% de infestação, o que significa perdas para o produtor, logo, menor rentabilidade da cultura.

O controle da broca-da-figueira pode ser efetuado de maneira integrada, associando as diversas metodologias de redução populacional da praga. O controle cultural, ou seja, a poda de frutificação, é uma das formas para efetuar o controle da *Azochis gripuzalis*. Segundo Fadini & Antunes (2002), o uso da poda foi suficiente para o controle da broca-da-figueira, mantendo a densidade populacional abaixo do nível que causa redução na produção, não sendo necessário o controle químico após a emissão dos novos ramos. Contudo, o uso desse tipo de controle deve atender a alguns cuidados, pois se não for realizado corretamente, torna-se ineficiente, ocorrendo perdas na produção.

Após a poda de frutificação, o material deve ser enleirado e queimado, a fim de eliminar parte da população da praga. Se a poda e a queima do material podado não forem realizadas, não haverá a supressão populacional adequada. Contudo, com o não tratamento químico, há a possibilidade de na próxima safra haver um aumento da população de broca. Atualmente os ficicultores da região de Valinhos estão triturando os ramos podados e distribuindo os restos culturais como cobertura morta nos pomares.

O controle físico pode ser efetuado por meio da luz, pois ela atrai as mariposas. As armadilhas luminosas são aparelhos destinados a atrair e capturar os insetos de voo noturno fototrópicos positivos. O modelo mais empregado para o controle da broca-da-figueira é a Luíz de Queiroz. Essas armadilhas são compostas por lâmpadas fluorescentes ultravioleta (F15 T8BL), com recipiente para armazenar os insetos constituído de uma gaiola de tela. Segundo Gallo et al. (2002), o uso da luz como forma de controle exerce controle da ordem de 73% em uma proporção de uma armadilha luminosa para cada 6 ha de área cultivada com figueira.

Embora existam outros meios de controle dessa praga, o controle químico ainda é o mais utilizado. Por ser uma praga de grande relevância, alguns inseticidas foram registrados no ministério da agricultura para seu controle. Dentre os produtos recomendados para o controle, o portal Agrofit do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento e Compêndio (2005) recomenda o uso de produtos que apresentam os seguintes ingredientes ativos: organofosforados, avermectinas e piretroides sintéticos.

Coleobrocas

A madeira possui em sua constituição substâncias essenciais para o desenvolvimento de insetos xilófagos e fleófagos, além de servir como substrato para o crescimento de fungos que alimentam as coleobrocas, que, por sua vez, atuam na degradação da madeira. Hudson (1986) ressalta que apesar de ser ambiente favorável para

o desenvolvimento dos insetos, como as coleobrocas, a madeira não serve de alimento para estes, que se alimentam de células levedurifor-mes que germinam nas galerias formadas por esse grupo de insetos.

Gallo et al. (2002) afirmam que a figueira pode ser atacada por diversas coleobrocas, destacando-se *Colobogaster cyanitar-sis* (Laporte e Gory), 1837, *Trachyderes thoracicus* (Oliv.), 1970, *Taeniotes scalaris* (Fabr.), 1781 e *Marshallius bonelli* (Boh.), 1830.

A *Colobogaster cyanitarsis* (Laporte e Gory), 1837 (Coleóptera: *Buprestidae*), é de relevante importância em virtude da sua ocor-rência na cultura da figueira. Os adultos são besouros de coloração verde com pontuações brilhantes. As antenas e os tarsos são de cor azul metálico e possuem cerca de 10 mm de comprimento.

A fêmea faz postura nos ramos mais finos ou mais grossos, ou até mesmo nos troncos, durante os meses de novembro a fevereiro. Após a eclosão das larvas, estas fazem galerias na região subcor-tical, ou seja, na camada vegetativa (floema e cambio), podendo atingir o lenho. Ao descer, passam para os ramos grossos e para o tronco (Medeiros, 2002), sendo essas brocas tipicamente caulinares (lignívoras). O período larval é de cerca de um ano. Os adultos não possuem longenvidade extensa (Costa Lima, 1953).

As larvas são as responsáveis pelos prejuízos. Elas constroem galerias e não expelem a serradura para o exterior do tronco através dos furos abertos na casca, como fazem outras brocas caulinares. Esse excremento é umedecido pela seiva da planta e faz forte pres-são sob a casca, que racha. Essa parte da casca atingida seca e cai, deixando a planta mais vulnerável ao ataque de fungos oportunistas. Galhos mais finos atacados podem secar e morrer (Gallo et al., 2002; Medeiros, 2002; Costa Lima, 1953).

A *Trachyderes thoracicus* (Oliver), 1790 (Coleóptera: *Cerambicidae*) é uma coleobroca de grande importância para as culturas de citros, ameixa, figo, pêssego, cereja, abacate e de espécies florestais como o eucalipto (Agrofit, 2007; Garcia & Consueil, 1999; Berti Filho, 1997).

O adulto é um besouro com 34 mm de comprimento por 12 mm de largura, de coloração verde-escuro e antenas longas. A fêmea

coloca os ovos em ramos mais finos, onde abre um orifício na casca. Após aproximadamente quinze dias, eclodem dos ovos as larvas, que começam a abrir galerias em direção ao tronco, de cima para baixo, e se alimentam de uma parte da madeira desintegrada. A outra parte, que é a serragem, é expelida pelos orifícios abertos, de espaço a espaço, no tronco e nos ramos mais grossos. Esse inseto vive em torno de 11 a 12 meses (Gallo et al., 2002).

No decorrer do período larval, o desenvolvimento ocorre dentro da planta, causando destruição total ou parcial. O ataque sempre é notado pela presença de serragem nos orifícios de entrada dos insetos, bem como no chão próximo ao local de ataque (Agrofit, 2007).

Outras coleobrocas também afetam as figueiras, porém com menor intensidade de ocorrência, logo, são menos relevantes que as anteriores, entre elas a *Marshallius bonelli* (Boheman), 1830, e a *Taeniotes scalaris* (Fabricius), 1781.

Os adultos de *Marshallius bonelli* (Coleóptera: *Curculionidae*) são besouros pequenos (12 mm de comprimento) de coloração marrom--claro e manchas simétricas amareladas. As fêmeas ovipositam sobre ramos ou troncos. Posteriormente à eclosão, as larvas iniciam o ataque à planta construindo galerias sob a casca, obstruindo-as com os próprios excrementos (somente no início do ataque os excrementos são expelidos ao exterior). A diagnosticação de seu ataque é observada no início da penetração da larva, quando expele a serragem pelo orifício de entrada e quando se nota o secamento dos ramos e a morte da planta (Gallo et al., 2002; Cooperativa, 19-).

O adulto da *Taeniotes scalaris* (Coleóptera: *Cerambicidae*) é um besouro de coloração geral quase preta, com pontuações amareladas sobre os élitros. A larva ataca os ramos e o tronco, abrindo galerias profundas no lenho. Os excrementos são, em parte, expelidos para o exterior por orifícios ou janelas que a larva abre de distância em distância. O principal prejuízo corresponde às galerias profundas que realiza, fazendo que as plantas definhem, podendo chegar à morte (Gallo et al., 2002).

As coleobrocas constituem um problema para as frutíferas, de modo geral, por causa das galerias produzidas nos troncos e ramos.

A depender da densidade populacional e da infestação da praga, esta pode até matar a planta quando não são adotadas as medidas de controle eficazes e em tempo hábil.

As brocas são difíceis de serem controladas, uma vez que as larvas penetram nos ramos e troncos e não são atingidas pelos defensivos químicos. Provavelmente a presença desses coleópteros indica, na maioria das vezes, que as culturas não estão sendo cuidadas convenientemente. Contudo, pode-se lançar mão de diversos métodos de controle para a supressão populacional das coleobrocas.

O controle cultural e físico pode ser efetivado por meio de poda dos ramos atacados pela broca ou outras pragas somente no final do verão ou no início do inverno, pois a temperatura média, a precipitação pluviométrica e a umidade relativa do ar, a depender da região produtora, podem contribuir diretamente no desenvolvimento e na oferta de alimentos das coleobrocas. De acordo com Allen et al. (1998), esses elementos climatológicos podem aumentar a evapotranspiração da planta, que como consequência pode causar o secamento e a queda de ramos ponteiros, contribuindo para um aumento na população de coleobrocas por meio da deposição de madeira sob as copas das árvores. Os ramos podados devem ser eliminados por meio da queima, visando diminuir a população da praga no interior do pomar e a reincidência desta em outras plantas.

Gallo et al. (2002) afirmam que a eliminação das plantas hospedeiras das imediações da cultura faz que as coleobrocas não tornem a constituir algum risco à cultura. Plantios abandonados por serem considerados focos de infestação da broca e de outras pragas e doenças devem ser eliminados (Moreira et al., 2000).

Outra forma de se eliminar as coleobrocas é com a utilização de um fio de arame para a destruição das larvas quando estas estão no interior das galerias. Esta técnica garante bons resultados em áreas pequenas, dependendo da intensidade do ataque (Gallo et al., 2002; Medeiros, 2002).

O controle químico pode ser administrado com a aplicação de fosfina em pasta para as larvas que fazem galerias profundas. Porém, para aquelas que vivem entre a casca e o lenho, deve-se pincelar com

calda a 10% de carbofuran 350 SC sobre a casca, no local de ataque (Gallo et al., 2002). Já Medeiros (2002) aconselha um pincelamento preventivo nos troncos, após a poda de inverno, com uma mistura de Diazinon 40 (1 kg), fungicida cúprico (1 kg) e 100 litros de água limpa. No entanto, é necessário evitar o uso indiscriminado de inseticidas e só aplicar estes quando as pragas estiverem causando danos à cultura, e não havendo alternativa de controle da praga.

O controle biológico consiste na utilização de agentes de mortalidade biótica que promovam a supressão populacional da praga. Nesse caso, o mais indicado é que se utilize o fungo entomapatogênico *Metarhizium anisoplae*, sendo este aplicado nas galerias mais profundas, para que se controle a coleobroca (Gallo, 2002).

É necessário que se realizem inspeções periódicas nos pomares, objetivando identificar os primeiros focos e iniciar o controle das brocas logo no início da constatação dos sintomas característicos, priorizando o controle nos primeiros focos em virtude da rápida disseminação nas plantas. Dessa forma, podem-se evitar danos posteriores (Moreira et al., 2000).

Cochonilhas

A *Morganella longispina* (Morgan), 1889 (Hemiptera: *Diaspididae*) é uma espécie de escama negra de formato circular, possuindo uma aba voltada para cima e medindo entre 1 mm e 1,5 mm de diâmetro. Forma grandes colônias nos caules, de onde sugam a seiva continuamente (Gallo et al., 2002). É uma praga encontrada em várias partes do mundo e bem distribuída em vários estados brasileiros, tais como São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Essa cochonilha é polífaga e foi registrada em diversos vegetais hospedeiros. Entre estes incluem-se: *Arthrocarpum*, *Artocarpus*, *Averrhoa carambola*, *Bauhinia*, *Calodendrum*, *Camellia*, *Cananga*, *Carica papaya*, *Cedrela*, *Celtis*, *Citrus* spp., *Coffea*, *Cupania*, *Dendrobium*, *Elaeagnus*, *Eriobotrya*, *Eucalyptus*, *Eugenia*, *Ficus* spp., *Fraxinus*, *Gleditsia*, *Grammatophyllum*, *Hibiscus rosa-sinensis*,

Jasminum, Lagerstroemia, Ligustrum, Macadâmia, Malus sylvestris, Mangifera indica, Mespilus, Michelia, Morus, Nerium, Olea, Peddiea, Persea americana, Platanus, Prunus spp., *Psidium, Punica granatum, Salix, Sterculia, Tecoma stans, Theobroma cacao* e *Tristania* (Borchsenius, 1966). O primeiro registro de *Morganella longispina* causando danos em figo foi feito por Cohic, em 1955, na Polinésia Francesa.

A presença da *Morganella longispina* pode ser percebida em diversas partes vegetativas aéreas da planta, sendo mais comum seu ataque no tronco e nos ramos. Em figueiras, os danos são ocasionados por causa da contínua sucção de seiva do tecido da planta atacada, provocando deformações com suas picadas e prejudicando o desenvolvimento da cultura, depauperando a planta (Agrofit, 2007; Medeiros, 2002). Pode causar cancros em galhos e ramos, tornando-os desidratados e quebradiços (Cohic, 1955).

A *Asterolecanium pustulans* (Cockerell), 1892 (Hemiptera: *Asterolecaniidae*), conhecida como cochonilha-do-figo, é uma cochonilha desprovida de carapaça, com forma semiglobosa, formada de substâncias céreas com coloração amarelo-esverdeado. O inseto pode dar origem a cecídias que se assemelham ao aspecto de pústulas, em cujo centro se nota uma depressão (Gallo et al., 2002; Agrofit, 2007).

Diversas plantas cultivadas e silvestres são hospedeiras dessa cochonilha, incluindo a macieira, o cacauzeiro, o cafezeiro, o algodoeiro, a figueira, as videiras, o oleandro e o pessegueiro, além de espécies florestais, como a *Senna siamea*.

A *Asterolecanium pustulans* é amplamente distribuída em todos os continentes do mundo. É dada informação sobre a distribuição geográfica na Europa, em Malta, na Aldabra Island, nas Ilhas Comores, no Egito, em Madagascar, em Malawi, nas Ilhas Maurício, em Moçambique, em Príncipe, nas Ilhas Rodriguez, em São Tomé, em Seychelles, em Serra Leoa, na África do Sul, na Tanzânia, em Brunei, no Chipre, na Índia, em Israel, em Omã, no Paquistão, na Arábia Saudita, no Iêmen do Sul, em Taiwan, na Austrália, nas ilhas do Pacífico, nas Caroline Islands, em Fiji, no Hawaí, em Irian Jaya, em Kiribati, nas Ilhas Marianas, nas Ilhas

Marshall, nas ilhas da Sociedade Papua-Nova Guiné, em Tuvalu, em W. Samoa, no México, nos EUA, na Anguilla, na Antigua, nas Bahamas, em Barbados, nas Bermudas, na Costa Rica, em Cuba, em Curaçao, em Dominica, na República Dominicana, em El Salvador, em Granada, em Guadalupe, no Haiti, em Honduras, na Jamaica, em Montserrat, em Nevis, na Nicarágua, no Panamá, em Porto Rico, em St. Kitts, em St. Lucia, em St. Vincent, em Trinidad, nas Virgin Islands, no Brasil, na Colômbia, no Equador, na Guiana, no Peru e na Venezuela.

Na cultura da figueira, essa cochonilha é uma praga de especial importância econômica, atacando as partes vegetativas aéreas da planta, sendo seus danos provocados por causa da contínua sucção de seiva no tecido da planta atacada, prejudicando o desenvolvimento e o crescimento da cultura (Agrofit, 2007).

O monitoramento no pomar deve ser constante, para que se identifique a presença das cochonilhas na área, pois como o início do ataque das cochonilhas começa em reboleiras, o controle fica mais fácil, desde que se constate a infestação desse inseto logo no início (Chalfun et al., 2002).

O controle das cochonilhas deve ser feito no período de entressafra, após a poda dos ramos, dada a dificuldade de se fazer o controle durante a brotação e a frutificação. Como muitas cochonilhas se reproduzem de setembro a novembro, deve-se efetuar a aplicação após o início da brotação (Gallo et al., 2002).

Medeiros (2002) recomenda o uso de pasta de enxofre como tratamento preventivo à cochonilha. Essa pasta deve ser pincelada no tronco e nos ramos. Ressalta ainda que o controle deve ser feito no período da entressafra, após a poda dos ramos, em virtude da dificuldade de ser realizada durante o período vegetativo.

O controle químico pode ser administrado com pulverização de óleos emulsionáveis juntamente com inseticidas fosforados ou neonicotinoides, registrados para o controle da cochonilha (Agrofit, 2007). Devem ser feitas de duas a quatro pulverizações, a cada vinte dias (Gallo et al., 2002). Porém, em caso de alta infestação, podem ser utilizados produtos sistêmicos.

Atualmente, no Compêndio de Defensivos Agrícolas (2005) estão registrados dois produtos para o controle das cochonilhas *Morganella longispiva* e *Asterolecanium pustulans*. O primeiro é um inseticida de contato, pouco tóxico, pertencente ao grupo químico dos hidrocarbonetos alifáticos. O produto pode ser aplicado por meio de pulverizações terrestres, dando uma boa cobertura de maneira uniforme sobre a cultura. Não se recomenda fazer a aplicação do produto na época da florada da cultura. O segundo é um inseticida pertencente ao grupo químico dos hidrocarbonetos. Recomenda-se sua utilização por meio de pulverizações com equipamentos terrestres, sempre nas horas menos quentes do dia. Na cultura da figueira, o produtor recomenda aplicar após poda dos ramos, duas a três vezes, de maneira que a última aplicação coincida com o início da brotação. Para esse produto não há período de carência.

Inimigos naturais entomófagos foram observados efetuando o controle biológico natural de *M. longispina* em condições naturais. Os parasitoides *Encarsia koebelei* (Howard), 1908 (Hymenoptera: *Aphelinidae*), e *Pteroptrix perkinsi* (Fullaway), 1913 (Hymenoptera: *Aphelinidae*) foram encontrados no Havaí parasitando essa praga (Williams & Watson, 1988).

Cigarrinha-das-fruteiras

A *Aetalion reticulatum* (Linné), 1758 (Hemiptera: *Aetalionidae*) é uma praga associada a várias fruteiras, como a mangueira, a aceroleira, o abacateiro, a videira e o feijão-guandu (Braga Sobrinho et al., 1998; Gallo et al., 2002; Botton, et al., 2008; Azevedo et al., 2008). O inseto mede cerca de 10 mm de comprimento, apresenta coloração avermelhada e nervuras esverdeadas e salientes nas asas. Vive em colônias, nos ramos novos, constituídas de formas jovens (ápteras) e adultas (aladas). Suga a seiva da planta, e o excesso é expelido por via anal.

É uma espécie que vive em agregações, cujos ovos são postos sob uma ooteca, em um número de aproximadamente cem ou mais.

As fêmeas possuem cuidado maternal, protegendo ovos e ninfas contra inimigos naturais ou dessecação (Brown, 1976). A *Aetalion reticulatum* forma colônias com muitos indivíduos, e há uma contínua sucção da seiva. Essa espécie costuma estabelecer mutualismo com abelhas arapuá (*Trigona spinipes* L.) e formigas do gênero *Camponotus* que se alimentam de substâncias açucaradas excretadas pela cigarrinha, como relatam Fallas & Hilje (1985) e Castro (1975), citados por Azevedo (2008).

Ao se alimentar continuamente das plantas, o inseto injeta saliva tóxica, provocando hipertrofiamento do parênquima cortical, reduzindo o desenvolvimento dos ramos atacados. Sobre os excrementos da cigarrinha, quando não se encontram formigas doceiras associadas, pode aparecer a fumagina (Botton et al., 2008).

Como o inseto apresenta hábito gregário, as ninfas são facilmente destruídas manualmente, o que pode ser feito durante as inspeções de rotina dentro do pamar.

A cigarrinha é altamente sensível a inseticidas. O controle químico pode ser administrado com a pulverização de inseticidas fosforados, carbamatos ou reguladores de crescimento. Como o inseto ocorre no período do ataque da broca (*A. gripusalis*), seu controle é feito simultaneamente (Gallo et al., 2002).

Ácaros

Os ácaros apresentam grande potencial de redução da produção, em virtude, principalmente, do alto potencial reprodutivo (Helle & Sabelis, 1985).

Os eriofídeos são ácaros da superfamília *Eriophyoidea*. De reduzidas dimensões, com o comprimento máximo de 0,2 mm, têm apenas dois pares de patas, durante todo o ciclo de vida, e não apresentam dimorfismo sexual. São monófagos e se alimentam de uma só espécie de planta. Possuem ciclo de desenvolvimento simples, com quatro estágios: ovo, larva, ninfa e adulto (Gallo et al., 2002).

A espécie que ataca a cultura da figueira é *Aceria ficus* (Cotte), 1920, ou *Eriophyes ficus* (Cotte), 1920, que são sinônimos. Pertence à ordem Acari e à família *Eriophydae*. Pode causar danos às brácteas das plantas e provoca danos no fruto que será comercializado. Trata-se de um ácaro reduzido, de coloração esbranquiçada, com corpo segmentado e afilado em uma das extremidades, além de possuir quatro pares de pernas. Seu método de reprodução ainda não é conhecido, porém a partogênese corresponde à mais especulada. Seu ciclo completa-se em aproximadamente onze dias (Agrofit, 2007).

Os principais sintomas apresentados pela cultura são encontrados sob as folhas mais novas, de onde os ácaros sugam a seiva, o que acarreta o desenvolvimento anormal da planta (Agrofit, 2007; Chalfun et al., 2002). Souza et al. (1997) acrescenta que esses ácaros se desenvolvem entre as sépalas das flores e também podem ser vetores de uma virose denominada "mosaico da figueira".

A planta atacada apresenta distorção foliar, com leve clorose e bronzeamento. Essa praga geralmente ocorre em reboleiras e as plantas infestadas apresentam internódios curtos (Souza et al., 1997; Chalfun et al., 2002).

O *Aceria ficus* (*Eriophyes ficus*) é vetor do Fig mosaico (FM), uma doença que está associada com a presença de dupla membrana, órgãos vinculados (DMBs) no citoplasma das células infectadas. A etiologia da FM é desconhecida, embora tenha sido relacionada com vários vírus (Serrano et al., 2003).

O ácaro-rajado, *Tetranychus urticae* (Koch), tem causado consideráveis prejuízos em diversos cultivos no Brasil. É uma espécie polífaga, cosmopolita, e ataca as culturas de algodão, soja, morango, tomate, feijão, pêssego, figo, entre outras. (Gallo et al., 2002).

Os machos medem aproximadamente 0,25 mm e diferem morfologicamente das fêmeas, que medem aproximadamente 0,46 mm de comprimento. A forma adulta da fêmea apresenta o dorso de coloração amarelo-esverdeado-escuro, é coberto por longas setas e possui duas manchas escuras em cada lado. As fêmeas ovipositam entre fios de teia que tecem na página inferior das folhas das plantas. Podem também depositar os ovos diretamente sobre a superfície foliar.

Os ácaros podem se reproduzir assexuadamente, quando uma fêmea começa sua reprodução sem o acasalamento, e sexuadamente, após o acasalamento. Então a fêmea pode ovipositar sem acasalar. Esses ovos vão dar origem a machos, seus filhos. Esses machos, por sua vez, podem acasalar com a própria mãe e dar origem a uma nova população, composta por machos e fêmeas. Essa é a razão pela qual eles podem adquirir resistência a produtos químicos de uma forma tão rápida. Quando uma única fêmea resistente chega a uma nova plantação, todos os descendentes dela serão resistentes.

Uma fêmea sozinha pode repovoar toda uma plantação. Os ovos são de coloração amarelada, esféricos e de difícil visualização a olho nu. A fase jovem do ácaro é semelhante à fase adulta, diferindo apenas pelo tamanho. Apresenta três pares de pernas na fase de larva e quatro nas fases de ninfa e adulta (Flechtmann, 1985).

O principal método utilizado para o controle do ácaro-rajado é o químico, cujo impacto ambiental, sob certas circunstâncias, pode ser bastante significativo. Na forma convencional, o ácaro-rajado é controlado com o uso de acaricidas. Essa forma de controle está sofrendo resistência dos consumidores em virtude da dificuldade em respeitar o período de carência e pela toxicidade dos produtos utilizados. Dessa forma, estudos vêm sendo desenvolvidos empregando o uso do controle biológico de pragas para o controle de diversas espéceis de ácaros. Para tanto faz-se uso de inimigos naturais entomófagos, os predadores. Dentre as famílias de ácaros predadores utilizadas no controle de ácaros se destaca a *Phytoseidae*.

Os ácaros dessa família têm hábitos alimentares bastante variados, podendo consumir ácaros fitófagos, pólen, esporos de fungos, substâncias açucaradas provenientes de insetos, exudados vegetais etc. (McMurtry & Croft, 1997). Dessa forma, diante da variedade dos hábitos alimentares das espécies candidatas a serem empregadas em programas de controle biológico, é possível constatar o efeito significativo ou não sobre a população do ácaro fitófago a ser controlada (Moraes, 2002).

O controle químico dos ácaros pode ser feito empregando inseticidas específicos com ingrediente ativo enxofre (inorgânico), que devem

ser aplicados conforme as recomendações do fabricante. Souza et al. (1997) e Chalfun et al. (2002) descrevem a pulverização com enxofre.

Deve-se ressaltar que o controle do ácaro não elimina o "mosaico da figueira", transmitido pelo *Aceria ficus*, quando já instalado no pomar (ibidem).

Manejo Integrado de Pragas (MIP)

No Manejo Integrado de Pragas (MIP) é necessário o planejamento da condução da cultura por meio de ações realizadas pelo agricultor. Para isso é imprescindível conhecer as pragas envolvidas, a cultura, o ambiente e os fatores adversos à sobrevivência do inseto--praga, bem como os inimigos naturais.

Entre os fatores adversos às pragas estão os tipos de controle adotados pelo agricultor, podendo ser cultural (rotação de cultura, aração do solo, época de plantio e colheita, poda, adubação entre outros), genético (plantas resistentes), mecânico (destruição direta dos insetos por meio do esmagamento manual), biológico (agentes entomológicos e microbianos), físico (armadilhas luminosa, fogo, drenagem, inundação e som), comportamento (hormônios) e químico (moléculas químicas), como relatam Gallo et al. (2002).

Muito se comenta a respeito do controle químico de pragas como um vilão contra a saúde humana e o equilíbrio ambiental, porém muitos esquecem o papel relevante que ele ocupa, pois graças a esse tipo de controle de pragas consorciado com outras técnicas agrícolas é que a produção mundial de alimentos conseguiu suprir a demanda crescente.

O controle químico, desde que bem manejado, respeitando as peculiaridades do produto tanto na aplicação (utilização de equipamento de proteção individual, forma de aplicação, momento da aplicação etc.) como na pós-aplicação (obedecer ao período de reentrada na área tratada e período de carência), é uma técnica de redução populacional que gera ótimos resultados, mantendo o nível populacional da praga abaixo do nível de dano econômico.

É indispensável que a administração de qualquer produto para o controle de pragas seja recomendada por um engenheiro agrônomo e atenda à Legislação Brasileira Norma Regulamentadora 31 – NR 31, que estabelece os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho de atividades na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura em favor dos aplicadores de defensivos agrícolas. Nela estão escritos os direitos e deveres tanto do trabalhador quanto do empregador agrário para que haja segurança e saúde no trabalho.

Os estudos para a elaboração das normas técnicas da Produção Integrada do Figo (PIF) representou um importante estímulo para a implantação das técnicas de MIP.

Considerações finais

A produção de figo é composta por um conjunto de técnicas que objetivam diminuir os impactos ambientais da produção de frutos, associadas à rentabilidade da cultura, tendo em vista a demanda dos mercados interno e externo por frutos de qualidade.

Neste capítulo pôde-se verificar que a cultura da figueira é atacada por diversas pragas que dificultam as atividades dos ficicultores, pois acarretam a diminuição da produtividade, bem como da qualidade dos frutos.

Para os fruticultores, de maneira geral, é essencial o reconhecimento das pragas, assim como dos sintomas apresentados por elas, além do fornecimento de subsídios que facilitem o diagnóstico precoce da praga no campo para que não ocorram perdas expressivas. Dessa forma, para se ter frutos de qualidade são necessárias técnicas de manejo que visam suprimir a população de insetos-pragas, garantindo assim o sucesso da fruticultura brasileira.

Referências bibliográficas

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 15 jun. 2007.

ALLEN, R. G. et al. Crop evapotranspiration, guideliness for computing crop water requeriments. Rome: FAO, 1998. 300p. In: PAZ, J. K. S. et al. Coleobrocas (Coleoptera: Cerambycidae, Curculionidae) associadas a restos culturais da cultura da manga (*Mangifera indica* L. – Anacardiaceae) no município de José de Freitas – Piauí. Semina: *Ciências Agrárias*, Londrina, v.28, n.4, p.623-8, out.-dez. 2007.

ANDRIGUETO, J. R. Desenvolvimento e conquista da Produção Integrada de Frutas no Brasil. *VI Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas.* Petrolina: 2004.

ANTUNES, L. E. C. ; ABRAHÃO, E. ; SILVA, V. J. Caracterização da cultura da figueira no estado de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.18, p.43-44, 1997.

AZEVEDO, R. L.; CARVALHO, C. A. L.; MARQUES, O. M. Insetos associados à cultura do feijão guandu na região do recôncavo da Bahia, Brasil. Caatinga (Mossoró, Brasil), v.21, n.4, p.83-8, abr.-jun. 2008. Disponível em: <www.ufersa.edu.br/caatinga>. Acesso em: 26 out. 2008.

BERTI FILHO, E. Impacto de coleoptera cerambycidae em florestas de eucalyptus no Brasil. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, n.52, p.51-4, dez. 1997.

BORCHSENIUS, N. S. A *Catalogue of the Armoured Scale Insects (Diaspidoidea) of the World*. (in russian.) Moscow: [s. n.], 1966. 449p.

BOTTON, M.; SORIA, S. J.; HICKEL, E. R. Manejo de pragas na cultura da videira Cigarrinha-das-fruteiras – Aethalion reticulatum (L., 1767) (Hemiptera: Aetalionidae). Embrapa uva e vinho, Bento Gonçalves, RS. 2008. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/>. Acesso em: 13 dez. 2008.

BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O. (Eds.). *Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial*. Brasília: Embrapa – SPI; Fortaleza: Embrapa (CNPAT), 1998. 209p.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2004. Estatísticas/comércio exterior Brasileiro, Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 14 nov. 2008.

BROWN, R. L. Behavioral observations on *Aethalion reticulatum* (Hem., Aethalionidae) and associated ants. *Insectes Sociaux*, Paris, v.23, n.2, p.99-107, 1976.

CHALFUN, N. N. J. et al. *Pragas e doenças da figueira*. Lavras: Ufla, 2002. 17p. (Boletim Técnico, 105)

COHIC, F. *Rapport d'une mission aux établissements français d'l'Océanie*. Fascicle III. Enquête sur les parasites animaux des cultures. Institut Français d'Océanie, Nouméa, Orstom. 68p,1955.

COMPÊNDIO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS. *Guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola*. 7.ed. São Paulo: Andrei, 2005.

COOPERATIVA AGRÍCOLA DE COTIA. *Manual de controle de doenças e pragas*. Jaguaré: [s. n.], 19-, p.99-101.

COSTA LIMA, A. M. da. *Insetos do Brasil: coleoptera*. Rio de Janeiro: Esc. Nac. Agr, Tomo 8, 153, [s. d.]. 323p.

FADINI, M. A. M.; DUARTE FILHO, J. E; CORREA ANTUNE, L. E. Danos causados pela broca-da-figueira na produção de frutos e flutuação populacional dos adultos. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v.38, n.10, p.1209-15, out. 2003.

FAORO, I. D. Técnica e custo para o ensacamento de frutos de pera japonesa. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jabuticabal, v.25, n.2, p.339-40, 2003.

FLECHTMANN, C. H. W. *Ácaros de importância agrícola*. São Paulo: Livraria Nobel, 1979. 189p.

GALLETI, S. R.; REZENDE, J. A. M. Doenças da figueira (*Ficus carica*). In: KIMATI, H. ET al. *Manual de fitopatologia*. v.2. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005.

GALLO, D. et al. *Entomologia agrícola*. v.10. Piracicaba: Fealq, 2002.

GARCIA, F. R. M.; CORSEUIL, E. Flutuação populacional de cerambicídeos e escarabeídeos (coleoptera) em pomares de pessegueiro no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Revista da FZVA*, Uruguaiana, v.5/6, n.1, p.69-81, 1998/1999.

HELLE, W.; SABELIS, M. W. *Spider Mites*: their biology, natura enemies and control. Amsterdam: Elsenier, 1985. 405p.

HUDSON, H. J. Fungal Biology. Contempory Biology. London: Edward Arnold. 1986, 550p. In: PAZ, J. K. S. et al. Coleobrocas (Coleoptera: Cerambycidae, Curculionidae) associadas a restos culturais da cultura da manga (*Mangifera indica* L. – Anacardiaceae) no município de José de Freitas – Piauí. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.28, n.4, p.623-8, out.-dez. 2007.

INSTITUTO HORUS. 2007. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/download/fichas/zaprionus_indianus.htm>. Acesso em: 20 dez. 2008.

JOEL. A carestia causada pelo gafanhoto e pela seca. In: *Bíblia Sagrada*. Tradução de João Ferreira de Almeida. 2.ed. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 1993.

MARTORELL, L. F. *Annotated Food Plant Catalog of the Insects of Puerto Rico*. Río Piedras: University of Puerto Rico, Agricultural Experiment Station, Department of Entomology, 1975. 303p.

MAZARO, S. M. et al. Ensacamento de figos cv. "roxo de valinhos. *Scientia Agraria*, v.6, n.1/2, p.59-63, 2005.

MEDEIROS, A. R. M. *Figueira (Ficus carica l.):* do plantio ao processamento caseiro. Circular Técnica 35. Pelotas: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002.

MCMURTRY, J. A.; CROFT, B.A. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, 42, p.291-321, 1997.

MOISÉS. Gênesis: a queda do homem. In: *Bíblia Sagrada*. Tradução de João Ferreira de Almeida. 2.ed. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 1993.

_______. Deuteronômio: a queda do homem. In: *Bíblia Sagrada*. Tradução de João Ferreira de Almeida. 2.ed. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 1993.

MORAES, G. J. Controle biológico de ácaros fitófagos. *Inf. Agropec.*, 15, p.55-62, 1991.

MOREIRA, M. A. B.; MEDEIROS, R. D.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. O. L. *Recomendação técnica para o controle das brocas do tronco e dos ramos na cultura dos citros em Roraima*. Roraima: Embrapa, ano VI, EI 007/2000.

PAUL, J.; ROCES, F. Fluid intake rates in ants correlate with their feeding habitats. *Journal of Insect Physiology*, v.49, p.347-57, 2003.

PENTEADO, S. P. *Fruticultura de clima temperado em São Paulo*. Campinas: Fundação Cargill, 1986, p.115-29.

PEREIRA, F. M. *Cultura da figueira*. Piracicaba: Livroceres, 1981.

RAGA. A.; SOUZA FILHO, M. F.; SATO, M. E. Eficiência de protetores de ostíolo do figo sobre a infestação da mosca Zaprionus indianus (Gupta) (Diptera:Drosophilidae) no campo. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.70, n.3, p.287-9, 2003.

SANTOS, J. M. dos; MAIA, A. S. Nematoides da Figueira (Ficus carica L.) In:1º SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA FIGUEIRA. Ilha Solteira, 1999. *Anais*... Ilha Solteira, 1999.

SERRANO, L. *New approach in the identification of the causal agent of fig mosaic disease*. In: XIX INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON VIRUS

AND VIRUS-LIKE DISEASES OS TEMPERATE FRUT CROPS – Fruit Tree Diseases. *Acta Horticulturae 657*, 2003.

SOUZA, O. P.; MELO, B. MANCIN, C. A. Cultura da figueira. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/figo.html#_Toc42603258>. Acesso em: 20 set. 2008.

STEIN C. P.; TEIXEIRA, E. P; NOVO J. P. S. Aspectos biológicos da mosca do figo, *Zaprionus indianus* Gupta,1970 (Diptera: Drosophilidae). *Entomotropica*, 18(3), p.219-21, 2003.

VILELA, C. R.; TEIXEIRA, E. P.; STEIN, C. P. Nova praga nos figos: *Zaprionus indianus* Gupta, 1970. *Informativo da Sociedade Entomológica do Brasil*, São Paulo, v.24, n.2, p.2, ago. 1999.

WILLIAMS, D. J.; WATSON, G. W. *The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region*: Part 1 The armoured scales (Diaspididae). Wallingford: CAB International, 290p.,1988.

17
Produção integrada de figo

José Augusto Maiorano

Introdução

As principais mudanças ocorridas no mundo nas últimas duas ou três décadas foram em todas as áreas do conhecimento e segmentos, principalmente econômicos, sociais, éticos, governamentais, especialmente em relação às questões ambientais. Isso tem determinado que as empresas busquem a aquisição e manutenção de elevados níveis de competitividade em atendimento ao consumidor mais consciente e exigente. Essa competitividade está vinculada à manutenção e ampliação de mercados que resultam da abertura da economia mundial, criação e unificação de mercados em blocos regionais, com consequente elevação da concorrência em níveis globais (Lopes et al., 2003).

A Produção Integrada é definida pela Organização Internacional para o Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas – IOBC como

> o sistema de produção que gera alimentos e demais produtos de alta qualidade, mediante a aplicação de recursos naturais e regulação de mecanismos para a substituição de insumos poluentes e a garantia da sustentabilidade da produção agrícola; enfatiza uma visão holística, envolvendo: a totalidade ambiental como unidade básica; o papel central do agroecossistema; o equilíbrio do ciclo de nutrientes; a preservação e melhoria da fertilidade do solo e da diversidade ambiental como componentes essenciais; métodos e técnicas biológicas e químicas cuidadosamente equilibrados, levando-se em conta a proteção ambiental, o retorno econômico e os requisitos sociais. (Titi et al., 1995, p.58)

Em 1996, no Brasil, a Embrapa Uva e Vinho iniciou os estudos preliminares para a realização da PI de Maçã. Assim, foram estabelecidas ações de pesquisa e difusão, como a socialização dos conceitos junto aos meios técnico-científicos e ao setor produtivo. Tivemos então, em 1998, a primeira versão das Normas Técnicas para Produção Integrada de Maçã publicada no Brasil. Esse trabalho embasou os outros programas de Produção Integrada, como de pêssego, no Rio Grande do Sul, e de manga e uva, no Vale do São Francisco.

No final de 2000, por meio do convênio Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), foram disponibilizados recursos para apoiar o desenvolvimento de projetos de Produção Integrada em catorze culturas, em nível nacional. Uma das fruteiras contempladas foi a cultura da figueira, que está entre as principais frutas de clima temperado produzidas no Brasil.

Principais objetivos da Produção Integrada de Frutos (PIF)

- Conservação e melhoria da fertilidade do solo.
- Conservação e aumento da diversidade biológica.

- A proteção do ambiente, a lucratividade e a satisfação das expectativas sociais devem ser satisfeitas pelo criterioso balanceamento de métodos biológicos, técnicos e químicos de cultivo.

Fatores determinantes para a adoção da PIF

- Uso abusivo de agroquímicos.
- Aumento da resistência das pragas e doenças aos agroquímicos.
- Contaminação dos produtos produzidos.
- Contaminação dos aplicadores de agrotóxicos.
- Contaminação ambiental.
- Necessidade de adequação dos produtos às exigências do mercado.
- Outros.

Princípios da Produção Integrada (PI)

- Só pode ser aplicada holisticamente (a propriedade vista como um todo).
- Custos externos e impactos indesejáveis são minimizados.
- A propriedade agrícola é a unidade para a realização da PI.
- Os conhecimentos dos agricultores participantes de programas de PI devem ser regularmente atualizados.
- Agroecossistemas estáveis devem ser mantidos como componentes-chave da PI.
- Os ciclos de nutrientes são balanceados, e as perdas, minimizadas.
- A fertilidade intrínseca do solo é preservada e melhorada.
- O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é a base para as decisões sobre a proteção das plantas.
- A diversidade biológica deve ser reforçada.

- A qualidade da produção deve ser avaliada por parâmetros ecológicos do sistema de produção, bem como pelos parâmetros de qualidade interna e externa usuais.

Base da PI

A PI baseia-se especialmente nas disposições da IOBC, especialmente:

- Normas do tipo I, relativas à organização dos produtores em entidades credenciadas.
- Normas do tipo II, que estabelecem as regras gerais e os requerimentos mínimos a serem satisfeitos por todos os agricultores participantes dos programas certificados pelo IOBC, em todos os tipos de empresas agrícolas e em todas as regiões.
- Normas do tipo III, preparadas com base nas normas anteriores e que especificam as exigências mínimas e as recomendações para o cultivo de culturas específicas.

Baseia-se ainda em normas técnicas específicas nacional e regional para cada cultura. Isso possibilita que o consumidor tenha a segurança de estar consumindo um alimento sadio e que o produtor empregue a marca ou logo de uma entidade conceituada (marca de conformidade), que assegura credibilidade ao produto (Andrigueto & Kososki, 2002).

Avaliação de conformidade

Os produtos originados da Produção Integrada estão sujeitos à avaliação de conformidade, ou seja, a comprovação de que foram produzidos de acordo com as normas técnicas específicas nacional e regional.

O controle do sistema de produção é feito com base em inspeções locais e análise de cadernos de campo, onde devem ser anotadas todas as operações feitas durante o ciclo.

Essa avaliação é feita por empresas especializadas e credenciadas pelo Inmetro.

Público-alvo

- Agentes da produção, preferencialmente organizados em associações ou similares.
- Agentes do processamento, da distribuição e da comercialização de produtos frutícolas.
- Consumidores de frutas.

Adesão ao programa

É voluntária, desde que o produtor esteja disposto a seguir as normas técnicas da PIF.

Principais benefícios da PIF

Para os agricultores

- Visa a uma agricultura sustentável.
- Diminui os custos de produção pela redução no uso de insumos provenientes de fora da propriedade (agrotóxicos e fertilizantes químicos).
- Mantém o lucro da empresa.
- Utiliza a terra de forma mais segura do ponto de vista ambiental.

Para o meio ambiente

- Preserva o solo.
- Não polui as fontes de água.
- Aumenta a diversidade biológica.

Para os consumidores

- Assegura alimentos com qualidade comprovada.

Referências bibliográficas

ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. *Marco legal da produção integrada de frutas do Brasil*. Brasília: Mapa; Sarc, 2002. 58p.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Secção 01, Nº 41, quarta-feira 2 de março de 2005 – Instrução Normativa Nº 2 de 22 de Fevereiro de 2005.

LOPES, P. R. C; OLIVEIRA, V. H; FREITAS, J. A. D. Produção Integrada de Frutas. In: SEMANA INTERNACIONAL DA FRUTICULTURA E AGROINDÚSTRIA, 10, 2003, Fortaleza. *Anais...* Instituto Frutal, 2003. 160p.

MAIORANO, J. A. et al. Produção Integrada de Figo. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Assistência Técnica à Agricultura*. pg 178 – Piracicaba: Fealq; Agroesp, 2004, p.178.

TITI, A. el; BOLLER, E. F.; GENDRIER, J. P. (Eds.). *Producción integrada:* principios y directrices técnicas. *IOBC/WPRS Bulletin*, v.18, n.1,1, 1995. 22p.

Anexos

Normas da produção integrada de figo

(Instrução Normativa Nº 2 de 22 de fevereiro de 2005 – D.O. União 02 de março de 2005)

1. CAPACITAÇÃO

1.1 Práticas Agrícolas

Obrigatórias

1. Capacitar e treinar o (s) produtor (es) ou responsável (is) pela propriedade no manejo dos pomares de figo, conduzidos com o Sistema de Produção Integrada, principalmente em: a) operação e regulagem de equipamentos e maquinários de aplicação de agroquímicos;b) identificação, avaliação e controle de pragas; c) irrigação; d) manejo do pomar (poda de formação, poda de produção e desbrota); e) nutrição e adubação.

1.2. Profissional

Obrigatória

1. Área de produção atendida por técnico responsável com atribuições definidas pelas normativas do Conselho Regional de Arquitetura e Agronomia (CREA).

1.3. Organização de Produtores

Recomendada

1. Capacitar em organização associativa e gerenciamento da PI Figo.

1.4. Comercialização

Obrigatória

1. Capacitar em comercialização e marketing.

1.5. Beneficiamento e Segurança Alimentar

Obrigatória

1. Capacitar e treinar em operações de beneficiamento, armazenamento e segurança do alimento, conforme a PI-Figo.

1.6. Segurança no Trabalho

Obrigatória

1. Capacitar e treinar de acordo com as recomendações sobre Segurança e Saúde no Trabalho e Prevenção de Acidentes, conforme legislação vigente.

1.7. Educação Ambiental

Obrigatória

1. Capacitar e treinar em conservação e manejo de solo, água e proteção ambiental.

2. ORGANIZAÇÃO DE PRODUTORES

2.1. Sistema de Organização e Integração dos Produtores

Recomendada

1. Vinculação do produtor a uma entidade de classe, associação ou outra envolvida em PI-Figo.

2.2. Definição do Tamanho da Propriedade

Obrigatória

1. Considera-se pequena propriedade aquela que possui área igual ou menor que 10 ha com pomares.

3. RECURSOS NATURAIS

3.1. Planejamento Ambiental

Obrigatória

1. Planejar as áreas de culturas, de disposição de resíduos ou lixo e os caminhos, de modo a evitar a erosão e contaminação ambiental.

Recomendadas

1. Observar as recomendações técnicas sobre Análise de Riscos Ambientais.
2. Manter áreas com vegetação para o abrigo de organismos benéficos com um mínimo de 1% da área da PI-Figo.
3. Manter barreiras vegetais nas divisas, para evitar a deriva na aplicação de agroquímicos de áreas vizinhas.

Proibida

1. Aplicar ou escoar pelo solo agroquímicos em áreas não agricultáveis em torno do pomar, principalmente áreas com vegetação natural de preservação permanente.

Permitidas com restrição

1. Aplicar iscas tóxicas com produtos agroquímicos registrados, de acordo com a legislação vigente, nas áreas com vegetação natural e/ou quebra-vento, para controle de mosca-do-figo.
2. Manter pomares em terrenos de declives superiores a 8%, desde que com a adequada proteção contra a erosão.

3.2. Monitoramento Ambiental

Recomendadas

1. Controlar a qualidade da água para irrigação e pulverização.
2. Monitorar a fertilidade do solo nos aspectos físicos, químicos e biológicos.

4. MATERIAL PROPAGATIVO

4.1. Mudas e estacas

Obrigatória

1. Material Vegetativo: utilizar materiais sadios e adaptados à região, de acordo com a legislação vigente.

Recomendadas

1. Utilizar material de propriedade com origem reconhecida e recomendada pela PI-Figo.
2. Evitar o contato da estaca de plantio com o solo, colocando-a sobre lonas, para evitar a contaminação do material propagativo com pragas do solo (*Heterodera fici*).

Proibida

1. Utilizar mudas filhotes, pois são agentes disseminadores de nematoides e doenças de solo.

5. IMPLANTAÇÃO DE POMARES

5.1. Definição e Identificação das Parcelas

Obrigatórias

1. Parcela é a unidade de produção que apresenta o mesmo responsável, a mesma variedade e mesma época de poda, e submetida aos mesmos manejos e tratos culturais preconizados pela PI-Figo.
2. Manter a identificação visual das parcelas.

Recomendada

1. Fazer a localização georreferenciada da parcela.

Proibida

1. Mudar ou eliminar a parcela sem comunicar ao Organismo de Avaliação e Conformidade (OAC).

5.2. Localização

Obrigatórias

1. Implantar pomares em uma mesma área somente após o intervalo de dois anos.
2. Observar as condições fitossanitárias, aptidão edafoclimática e compatibilidade aos requisitos da cultura.

Recomendadas

1. Fazer levantamento pedológico da área de implantação.
2. Não plantar em solos rasos que sejam facilmente encharcáveis.

Proibida

1. Plantio da figueira em desacordo com a legislação vigente.

Permitida com restrição

1. Áreas com declividades superiores a 8%, desde que adotadas medidas de proteção do solo e preservação contra erosão.

5.3. Cultivar

Obrigatória

1. Utilizar um cultivar por parcela, conforme requisitos da PI-Figo.

5.4. Sistema de Plantio

Recomendadas

1. Observar os fatores de densidade de plantio, compatibilidade com requisitos de solo, controle de pragas, produtividade e qualidade do produto.
2. Fazer a aplicação de corretivos do solo.

3. Instalar sistema de quebra-ventos para minimizar a ação dos ventos fortes e pragas.
4. Utilizar cobertura morta para proteger contra a perda de umidade e infestação de ervas invasoras.

Proibida

1. Plantar na mesma cova (replantio), sem antes promover a desinfecção do solo.

6. NUTRIÇÃO DE PLANTAS

6.1. Fertilização

Obrigatórias

1. Realizar análises completas do solo, a cada dois anos, em parcelas uniformes.
2. Aplicar corretivos e fertilizantes atendendo às recomendações oficiais.

Recomendadas

1. Realizar anualmente a análise foliar.
2. Em pomares a serem implantados, proceder à calagem quando necessária, pelo menos dois meses antes do plantio.
3. Prover o fornecimento de nutrientes para as plantas preferencialmente por meio do solo.
4. Realizar o fracionamento da fertilização com nitrogênio e o acompanhamento do nível de nitrogênio na planta, mediante recomendação técnica.
5. Utilizar adubação orgânica, quando viável, levando em consideração a adição de nutrientes e o risco de contaminação desses produtos.

Proibidas

1. Proceder à aplicação de produtos com substâncias tóxicas, especialmente metais pesados, que provoquem riscos de contaminação do solo.

2. Colocar em risco os lençóis subterrâneos por contaminação química, especialmente nitratos.
3. Circular e manejar esterco cru dentro da parcela, após início de frutificação, por provocar contaminação biológica.
4. Realizar a aplicação de composto de lixo urbano (lixão) e lodo de esgoto.
5. Aplicar nutrientes sem a comprovada necessidade.
6. Utilizar adubos foliares em misturas incompatíveis com os produtos fitossanitários.
7. Armazenar fertilizantes químicos ou orgânicos em áreas de classificação, seleção e armazenagem.

Permitido com restrição

1. Utilizar compostagem com restos de origem industrial, quando justificada a necessidade e levando-se em consideração a adição de nutrientes e controle dos riscos de contaminação química e biológica.

7. MANEJO DO SOLO

7.1. Manejo e Conservação do solo

Obrigatória

1. Adotar técnicas da agricultura conservacionista.

Recomendadas

1. Manter o solo coberto a maior parte do tempo, com cobertura viva ou morta.
2. Realizar o manejo integrado de plantas invasoras nas entrelinhas, mantendo a cobertura morta na projeção da copa das plantas.
3. Promover a existência de inimigos naturais, mantendo refúgios de plantas diversas e, quando eliminar o mato nas entrelinhas, fazê-lo em linhas alternadas.

7.2. Controle de plantas invasoras

Obrigatórias

1. Utilizar herbicidas, mediante receituário agronômico, conforme legislação vigente.
2. Minimizar uso de herbicida para evitar resíduo.
3. Proceder ao registro das aplicações em cadernos de campo.

Recomendadas

1. Manter preferencialmente a cobertura morta vegetal em toda a área, favorecendo a estabilidade ecológica, a umidade do solo e minimizando o uso de herbicidas.
2. Dar preferência à utilização de métodos mecânicos e culturais no controle de plantas invasoras.
3. Quando utilizar herbicida, aplicar preferencialmente na projeção da copa e no período chuvoso.
4. Evitar uso de enxadas para capina junto à copa das plantas, pois pode provocar ferimentos e o surgimento de podridões radiculares.

Proibidas

1. Armazenar herbicidas em áreas de classificação, seleção e armazenagem de frutas.
2. Uso de grades para capina mecânica nas entrelinhas do pomar.
3. Utilizar recursos humanos sem as devidas capacitações e proteções.

Permitida com restrição

1. Utilizar herbicidas com ação de pós-emergência, no máximo duas vezes por ano, somente como complemento a métodos culturais.

8. IRRIGAÇÃO

8.1. Cultivo irrigado

Obrigatória

1. Usar irrigação apenas quando houver necessidade.

Recomendadas

1. Realizar irrigação de acordo com o tipo de solo e sistema de irrigação.
2. Instalar instrumentos para medição da precipitação pluviométrica e, no mínimo, um termômetro de máxima e mínima por propriedade.

Proibida

1. Utilizar água para irrigação que não atenda aos padrões técnicos do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

9. MANEJO DA PARTE AÉREA

9.1. Poda e condução

Obrigatórias

1. Realizar podas de formação e condução com objetivo de formar uma estrutura de sustentação para a obtenção de plantas compactas.
2. Realizar a poda anual de frutificação e limpeza, para eliminação dos ramos que frutificaram no ano anterior, e destruição dos ramos praguejados e restos de colheita.

Recomendadas

1. Realizar as operações de poda verde, desbrota e desnetamento.

2. Destinar o material podado para fora da área de produção, promovendo sua trituração e compostagem, para evitar a disseminação de pragas e doenças.

Proibida

1. Manter no pomar os ramos retirados na poda.

9.2. Indução da maturação

Obrigatória

1. Utilizar produtos químicos registrados, mediante receituário agronômico, conforme legislação vigente, somente quando não puder ser substituído por outras práticas de manejo.

Proibida

1. Utilizar recursos humanos sem a devida capacitação.

9.3. Quebra de dormência

Obrigatória

1. Utilizar produtos químicos registrados, mediante receituário agronômico, conforme legislação vigente, somente quando não puder ser substituído por outras práticas de manejo.

10. PROTEÇÃO INTEGRADA DA CULTURA

10.1. Controle de pragas

Obrigatórias

1. Utilizar as técnicas preconizadas no Manejo Integrado de Pragas (MIP).
2. Priorizar o uso de métodos naturais, biológicos e biotecnológicos.

3. A incidência de pragas deve ser regularmente avaliada e registrada, conforme sistema de produção.
4. Fazer diariamente a limpeza do pomar e áreas de beneficiamento de frutos com coleta e distribuição de frutos não comercializados.

Recomendadas

1. Implantar infraestrutura necessária ao monitoramento das condições agroclimáticas para o controle preventivo de pragas.
2. Atender as normas preconizadas pelo Manejo Integrado de Pragas (MIP) e padrões PI-Figo.
3. Instalar armadilhas para o controle de moscas-do-figo e broca do ponteiro, em proporção com o nível de infestação e tamanho da propriedade.
4. Promover com as áreas vizinhas ao pomar a limpeza total de frutos caídos ou maduros.

Proibidas

1. Utilizar recursos humanos sem a devida capacitação técnica.
2. Deixar figos ou outros frutos caídos ou em fase de apodrecimento na área da propriedade.

10.2. Produtos Fitossanitários

Obrigatórias

1. Utilizar produtos fitossanitários registrados (Tabela em anexo), mediante receituário agronômico, conforme legislação vigente.
2. Elaborar grade de produtos fitossanitários, tendo em conta a eficiência e seletividade dos produtos, riscos de desenvolvimento de resistência, persistência, toxicidade, resíduos em frutos e impactos ao meio ambiente.

Recomendadas

1. Utilizar sistemas adequados de amostragem e diagnóstico para tomada de decisões em função dos níveis mínimos de intervenção.
2. Utilizar as informações geradas em Estações de Avisos para orientar os procedimentos sobre tratamentos com produtos fitossanitários.
3. Alternar ingredientes ativos e princípios de ação (de contato e sistêmicos) no controle de pragas e doenças para evitar a resistência.

Proibidas

1. Aplicar produtos fitossanitários sem o devido registro, conforme legislação vigente.
2. Empregar recursos humanos sem a devida capacitação técnica.
3. Fazer a mistura de ingredientes ativos.

Permitidas com restrição

1. Utilizar produtos fitossanitários de uso restrito, mediante receituário agronômico, conforme legislação vigente, somente quando for justificada a necessidade.
2. Proceder a tratamentos direcionados, especificamente aos locais onde as populações de pragas e doenças provocam danos, e, as doses de aplicação devem obedecer às recomendações técnicas agronômicas.

10.3. Equipamentos de aplicação de produtos fitossanitários

Obrigatórias

1. Proceder à manutenção e regulagem periódicas dos equipamentos de pulverização, utilizando métodos e técnicas recomendadas pelo fabricante.
2. Manter no caderno de campo o registro de aplicação de produtos, manutenção e calibragem dos equipamentos.

3. Os operadores devem ser treinados e ter instrução mínima e utilizar Equipamento de Proteção Individual (EPI), conforme o Manual de Normas de Medicina e Segurança do Trabalho e Prevenção de Acidentes com Produtos Fitossanitários.

10.4. Preparo e aplicação de Produtos Fitossanitários

Obrigatória

1. Executar pulverizações exclusivamente em áreas de risco de epidemias e/ou quando atingir níveis críticos de infestação e infecção.
2. Obedecer às recomendações técnicas sobre manipulação de produtos fitossanitários, conforme legislação vigente.
3. Preparar e manipular os produtos fitossanitários em locais específicos e construídos para esta finalidade.
4. Proceder aos registros das aplicações de produtos fitossanitários em cadernos de campo.
5. Utilizar todo o resíduo de produto na forma de pulverização sobre as plantas, evitando seu derrame sobre o solo e em mananciais de água.
6. Usar água limpa no preparo dos produtos fitossanitários.

Proibidas

1. Aplicar produtos fitossanitários sem o devido registro, conforme legislação vigente.
2. Proceder à manipulação e aplicação de produtos fitossanitários na presença de animais, crianças e pessoas não vinculadas ao trabalho e que ponham em risco a saúde humana e o meio ambiente.
3. Empregar recursos humanos sem a devida capacitação técnica.
4. Preparar e depositar restos de produtos fitossanitários e lavar equipamentos fora do local específico para esta finalidade, como em fontes de água, riachos e lagos.

10.5. Armazenamento de embalagens de Produtos Fitossanitários

Obrigatórias

1. Armazenar produtos fitossanitários em local adequado.
2. Manter registro sistemático da movimentação de estoque de produtos fitossanitários para fins do processo de rastreabilidade.
3. Fazer a tríplice lavagem, conforme o tipo de embalagem.
4. Perfurar as embalagens rígidas laváveis e acondicionar as embalagens não laváveis em sacolas plásticas apropriadas.
5. Encaminhar para postos ou centrais de recolhimento para posterior destruição ou reciclagem, conforme a legislação vigente do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Recomendada

1. Organizar centros regionais para o recolhimento e reciclagem de embalagens para o seu devido tratamento em conjunto com setores envolvidos, governos estaduais e municipais, agricultura, sobretudo, em regiões de mananciais.

Proibidas

1. Armazenar produtos fitossanitários em áreas de classificação, seleção e armazenagem de frutos.
2. Reutilizar e abandonar embalagens e restos de materiais e produtos fitossanitários em áreas de agricultura, sobretudo em regiões de mananciais de água.
3. Armazenar e utilizar fora de local próprio produtos fitossanitários sem obedecer às normas de segurança, conforme Manual de Prevenção de Acidentes com Agrotóxicos e de Armazenamento de Produtos Fitossanitários.

11. COLHEITA E PÓS-COLHEITA

11.1. Ponto de Colheita

Recomendadas

1. Estabelecer o ponto de colheita para cada mercado de destino, com amostragem representativa, utilizando métodos contidos no Manual do PI-Figo.
2. Aferir os instrumentos utilizados para avaliação do ponto de colheita.

11.2. Operações de colheita

Obrigatórias

1. Utilizar mão de obra treinada com vestimenta adequada e limpa, cabelos presos, unhas cortadas e mãos limpas.
2. Depositar a fruta em contentor identificado, limpo e adequado à sua recepção.
3. Depositar os contentores em superfície limpa, protegendo as frutas de contaminação.
4. Registrar dia e período da colheita.

Recomendadas

1. Utilizar contentores exclusivos para colheita.
2. Estabelecer programa para limpeza.

Proibida

1. Colocar no mesmo contentor frutas íntegras e não íntegras.

11.3. Higiene na colheita

Obrigatória

1. Ter Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) de limpeza, higiene de utensílios e equipamentos de colheita, documentados e atualizados.

2. Ter instalações para higiene pessoal adequadas e em número suficiente.
3. Disponibilizar instalações sanitárias e de lavagem de mãos até no máximo de 500 metros do local de trabalho.
4. Utilizar contentores com superfície de material inerte, não absorvente e higienizável.
5. Alças e componentes estruturais do contentor devem ser limpos.
6. Os contentores devem permitir identificação.

11.4. Operações pós-colheita

Obrigatória

1. Ter Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) para armazenamento, limpeza e higiene dos contentores, documentados e atualizados.

11.5. Identificação dos lotes de colheita

Obrigatória

1. Identificar os lotes com data e período da colheita, variedade, nome da propriedade, número da parcela e o responsável pela colheita.

Proibida

1. Manter ou processar frutas da PI-Figo, em conjunto com as de outro sistema de produção ou outros produtos

Permitida com restrição

1. Nos casos em que a unidade de beneficiamento atenda a uma unidade de produção, os lotes devem ser identificados pela data da colheita.

11.6. Transporte até a unidade de beneficiamento.

Obrigatórias

1. Os veículos de transporte devem acomodar os contentores em superfície limpa.
2. Contentores transportados em veículos abertos devem ser protegidos.

Permitidas com restrição

1. Transportar frutas da PI-Figo em conjunto com as de outro sistema de produção ou outras frutas, desde que devidamente identificadas, separados e assegurados os procedimentos contra riscos de contaminação.

11.7. Recepção na unidade de beneficiamento

Obrigatórias

1. Garantir a rastreabilidade.
2. Estabelecer Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) para limpeza da área de recepção.

Recomendadas

1. Identificar os lotes, registrar hora de chegada e origem das frutas.
2. Tomar amostra de cada lote para avaliação da qualidade do produto.

Proibidas

1. Não ter um destino adequado para as frutas sem qualificação comercial.
2. Manter as frutas rejeitadas por vários períodos na unidade de beneficiamento.

Permitida com restrição

1. Manter frutas da PI-Figo em conjunto com as de outro sistema de produção ou outras frutas, desde que devidamente

identificados, separados e assegurados os procedimentos contra riscos de contaminação.

11.8. Seleção, classificação, embalagem e rotulagem

Obrigatórias

1. Proceder à seleção e classificação do figo, conforme Padrões Oficiais de Classificação do Figo.
2. Identificar na caixa de embalagem PI-Figo: variedade, peso, data, produtor, parcela, lote e exportador, conforme normas técnicas legais de rotulagem e embalagem.
3. Ter POP para higiene de operadores e equipamentos.

Recomendada

1. Paletização da carga.

Proibida

1. Processar frutas da PI-Figo em conjunto com as de outros sistemas de produção ou outras frutas.

11.9. Descarte

Obrigatórias

1. Manter frutas descartadas ou lixo em recipiente fechado, removendo-os diariamente do local de trabalho.
2. Limpar os recipientes para armazenamento de lixo, assim como a área de armazenamento.
3. Estabelecer POP para recipientes e área de armazenamento de lixo.

11.10. Pesagem

Obrigatória

1. Realizar procedimento de pesagem de caixas com frutas em equipamentos aferidos pelo Instituto de Peso e Medidas (IPEM).

11.11. Expedição, transporte e armazenamento

Obrigatória

1. Obedecer a POP de expedição, transporte e armazenamento, específicas do PI-Figo, conforme seus requisitos de qualidade.
2. Manter o registro de expedição e destino dos lotes.
3. Garantir rastreabilidade.
4. Realizar o transporte em veículos e equipamentos apropriados e higiênicos, conforme requisitos da cultura.

Recomendadas

1. Armazenar os paletes em câmara fria, em temperatura e umidade relativa adequada para garantir a conservação do produto.

Permitidas com restrição

1. Transportar e armazenar frutas da PI-Figo com as de outros sistemas de produção, desde que devidamente separadas e identificadas.
2. Transporte da fruta em veículos abertos com proteção adequada.

12. ANÁLISE DE RESÍDUOS

12.1. Amostragem para análise de resíduos em frutas

Obrigatórias

1. As amostras de coletas serão realizadas ao acaso, devendo-se atingir um mínimo de 10% do total das parcelas de cada produtor ou de grupos de pequenos produtores.
2. Coletar as amostras para análise de resíduos, seguindo o manual de Coleta de Amostras para Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Vegetais.

Recomendadas

1. Amostras adicionais serão coletadas se ocorrer tratamento fitossanitário diferente na produção ou que sofrerem algum tratamento químico diferenciado após a colheita.
2. Seguir um período de rodízio de amostragem para garantir que todas as parcelas sejam analisadas em um determinado período de tempo.

12.2. Análise de resíduos

Obrigatórias

1. As amostras coletadas serão testadas pelo método multirresíduos para os produtos das famílias pertencentes aos organofosforados, carbamatos e ditiocarbamatos.
2. Dispor de registros com o resultado das análises e da qualificação dos laboratórios que as executaram.
3. As certificadoras utilizarão laboratórios credenciados pelo INMETRO.
4. Elaborar um plano de ação com medidas corretivas quando o Limite Máximo de Resíduos (LMR) for excedido.

Proibidas

1. Comercializar frutas com resíduos acima do permitido pela legislação vigente ou produzidas com produtos fitossanitários não registrados e/ou proibidos.

13. PROCESSOS DE EMPACOTADORAS

13.1. Edifício e instalações

Obrigatórias

1. Ter construção sólida e com condições sanitárias adequadas.
2. Impedir a entrada e o alojamento de animais insetos, roedores e/ou pragas.

3. Ter piso de material resistente ao trânsito, impermeável, lavável e antiderrapante.
4. Ter paredes revestidas de material impermeável e lavável.
5. Ter teto que impeça o acúmulo de sujeira.
6. Ter janelas e outras aberturas construídas de maneira a evitar o acúmulo de sujeira, e as que se comunicam com o exterior devem ser providas de proteção antipragas.
7. Ter instalações separadas para outras finalidades sem acesso direto com a área de beneficiamento.
8. Dispor de abastecimento de água potável com adequado sistema de distribuição e proteção contra contaminação.
9. Dispor de sistema de eliminação de efluentes e águas residuárias.
10. Ter instalações adequadas para lavagem e secagem higiênicas das mãos.
11. Ter iluminação que possibilite a realização do trabalho sem comprometer a segurança e higiene da fruta.
12. Ter instalações elétricas protegidas.
13. Ter ventilação adequada.

Proibida

1. Manter na unidade de beneficiamento qualquer agroquímico que não seja pertinente ao uso.

13.2. Câmaras Frias

Obrigatória

1. Proceder à prévia higiene das câmaras frigoríficas com produtos aprovados para a indústria agroalimentar.

Recomendada

1. Manter programa de manutenção do sistema de refrigeração.

13.3. Higiene

Obrigatórias

1. Disponibilizar para os trabalhadores da Empacotadora/ Unidade de Beneficiamento instalações sanitárias limpas, próximas de suas áreas de trabalho.
2. Os trabalhadores devem cumprir as instruções sobre higiene durante o manuseio dos produtos frescos.

Recomendada

1. Implementar o Sistema de Análise de Perigos de Pontos Críticos e Controle (APPCC) na Empacotadora/ Unidade de Beneficiamento.

14. SISTEMA DE RASTREABILIDADE, CADERNOS DE CAMPO E DE PÓS-COLHEITA

14.1. Rastreabilidade

Obrigatórias

1. Registrar em cadernos de campo dados da parcela e na Empacotadora/Unidade de Beneficiamento dados de pós-colheita, e demais dados necessários à adequada gestão da PI-Figo, conforme estabelecido em POP, para fins de rastreabilidade de todas as etapas: no campo até a colheita, no transporte do campo até a Empacotadora/ Unidade de Beneficiamento e na Empacotadora/Unidade de Beneficiamento da recepção à expedição.
2. Manter os registros atualizados e com fidelidade de todas as etapas por um período de 2 anos.

Recomendadoas

1. Instituir mecanismos de identificação da origem do produto, como códigos de barra e etiquetas coloridas.

14.2. Auditorias

14.2.1. Interna

Obrigatórias

1. O produtor deverá realizar uma auditoria interna de campo e na Empacotadora/Unidade de Beneficiamento, no mínimo, uma vez ao ano.
2. Documentar, registrar e aplicar as ações corretivas.

14.2.2. Externa

Obrigatórias

1. Permitir auditoria no pomar, no mínimo, uma vez no período da colheita.
2. Permitir uma auditoria na Empacotadora/ Unidade de Beneficiamento.
3. Disponibilizar a documentação pertinente.

14.3. Serviço de Atendimento ao Cliente

Obrigatórias

1. Disponibilizar documento para registro das consultas do cliente relacionadas ao cumprimento desta norma.
2. Dispor de um procedimento que assegure que as consultas sejam adequadamente registradas, analisadas e tratadas.
3. Fazer o registro das ações tomadas.

15. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Obrigatórias

1. Utilizar mão de obra treinada para exercer diferentes atividades dentro dos requisitos da PI-Figo.
2. Manter assistência técnica, conforme requisitos específicos da PI-Figo.

Recomendado

1. Realizar cursos de capacitação no manejo da cultura e após a colheita anualmente.

Proibida

1. Ter responsável técnico não credenciado pelo CREA.

Produção integrada de Figo (PI-Figo)

Grade de agroquímicos

Fungicidas, inseticidas, acaricidas e agroquímicos de uso geral registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para uso na Produção Integrada de Figo (PI-Figo).

Os fungicidas, inseticidas, acaricidas e agroquímicos de uso geral que não constem neste anexo e estejam registrados podem ser incluídos e deverão cumprir as restrições feitas a produtos ou grupos de pesticidas já citados.

Fungicidas utilizados na Produção Integrada de Figo (PIF) (2008)

Nome técnico	Nome comercial	Classe	Grupo químico	Classe		Dosagem		Intervalo-dias		Observações
				Toxicol.	Ambiental	100 l água	Hectare	Aplicação	Segurança	
Azoxistrobina	Amistar	Fungicida sistêmico	Estrobilurina	IV	III	–	96 a 128 g	14	7	Incompatível com óleos em geral
Oxicloreto de cobre	Agrinose	Fungicida de contato	Inorgânico	IV	(*)	350 g	–	10-15	7	Incompatível com calda sulfocálcica e carbamatos
	Cobox	Fungicida de contato	Inorgânico	IV	III	200 g	–	15	7	Incompatível com ácido, polissulfeto de cálcio
	Cupravit Azul BR	Fungicida de contato	Inorgânico	IV	IV	300 g	–	15	7	–
	Fungitol Azul	Fungicida de contato	Inorgânico	IV	III	300 g	–	–	7	Incompatível com calda sulfocálcica e carbamatos
	Fungitol Verde	Fungicida de contato	Inorgânico	IV	III	220 g	–	–	7	Incompatível com calda sulfocálcica e carbamatos
	Hokko Cupra 500	Fungicida de contato	Inorgânico	IV	III	300 g	–	15	7	–
	Propose	Bactericida-fungicida de contato	Inorgânico	IV	III	400 g	–	14	7	–

Nome técnico	Nome comercial	Classe	Grupo químico	Classe		Dosagem		Intervalo-dias		Observações
				Toxicol.	Ambiental	100 l água	Hectare	Aplicação	Segurança	
	Ramexane 850 PM	Fungicida de contato	Inorgânico	IV	III	200 g	–	15	–	Incompatível com TDMA, dicloran, carbamatos e cloro-propilato
	Reconil	Bactericida-fungicida de contato	Inorgânico	IV	III	400 g	–	14	7	Incompatível com TMTD, DNOC, enxofre cálcico, e ditiocarbamatos
	Recop	Bactericida-fungicida de contato	Inorgânico	IV	III	200 g	–	15	7	Incompatível com TMTD, DNOC, enxofre cálcico, e ditiocarbamatos
Óxido cuproso	Cobre Sandoz BR	Bactericida-fungicida de contato	Inorgânico	IV	III	240 g	–	15	7	Incompatível com TMTD, calda sulfocálcica e carbamatos

18
Colheita do figo

Gláucia Cristina Moreira

Introdução

O figo é cultivado em cerca de quarenta países. Embora haja países com grandes produções, estas se destinam principalmente ao mercado interno, ficando o Brasil (figo tipo comum, roxo-de-valinhos) e a Turquia (tipo polinizado, tipo smirna) como importantes fornecedores de figo ao mercado internacional (Francisco et al., 2005).

A colheita apresenta como principais objetivos a retirada dos produtos do campo em níveis adequados de maturidade, com um mínimo de dano ou perda, com a maior rapidez possível e com um custo mínimo (Chitarra & Chitarra, 2005).

Aqui no Brasil temos como cultivar comercial o roxo-de-valinhos, sendo o fruto destinado a diferentes mercados, dependendo do grau de maturação em que é colhido.

Segundo Chitarra & Chitarra (idem), maturidade fisiológica refere-se ao estágio de desenvolvimento da fruta, no qual ocorrem o crescimento máximo e a maturação adequada, para que a ontogenia continue após a colheita.

Para a elaboração de doces e figos cristalizados, os frutos são colhidos verdes, com aproximadamente 20 g cada um, enquanto para os frutos destinados ao consumo *in natura* (fruta fresca), a colheita é realizada próximo ao ponto de maturação. A colheita do figo verde é realizada quinzenalmente, enquanto a da fruta fresca é realizada diariamente. Também existe o figo tipo rami (espécie de passa de figo), que são os frutos "inchados".

Os frutos que serão utilizados pela indústria para a produção de figo em calda, figo tipo rami e doces para cortes devem ser colhidos de vinte a trinta dias antes dos frutos para a mesa (maduros), quando a cavidade central estiver completamente cheia (Campos, 2007).

Figura 1 – Frutos maduros destinados ao consumo *in natura*.
Foto: Gláucia Cristina Moreira

Figura 2 – Frutos verdes destinados à indústria para a elaboração de doces e figos cristalizados.
Foto: Sarita Leonel

Mercado e uso de fitorreguladores

A colheita brasileira do figo ocorre em um período de entressafra da produção da fruta fresca no Hemisfério Norte e nos países do Mercosul. Assim, são amplas as possibilidades de exportação, pois o produto brasileiro entra no mercado internacional a partir de dezembro, logo após a safra dos países mediterrâneos (Francisco et al., 2005).

A produção de figos no Brasil pode-se dar por períodos mais longos ou mais curtos, dependendo das temperaturas médias durante a vegetação. No estado de São Paulo, a colheita vai de novembro a maio, ao passo que no Rio Grande do Sul não ultrapassa o mês de março, por causa das baixas temperaturas. Dessa forma, grande quantidade de figos permanece verde na planta. O uso de fitorreguladores pode ampliar a colheita e a qualidade das frutas, quando realizado com critério (Rodrigues et al., 1997).

Prática bastante utilizada pelos produtores é a aplicação de ácido 2-cloroetil fosfônico (etefon), visando à antecipação da maturação do figo, que permite a colheita parcelada e programada. Por esse processo o produtor pode prever as quantidades a colher e a comercializar, evitando os períodos de superoferta (Penteado, 1986).

O etefon aplicado sobre os figos do cultivar roxo-de-valinhos durante os estágios finais de crescimento antecipou a maturação (7 a 21 dias) sem modificar as principais características comerciais das frutas (Pereira et al., 1981).

Rodrigues et al. (1997), estudando o uso de fitorreguladores na antecipação e uniformização da maturação de figos cultivar roxo-de-valinhos, concluíram que a aplicação de ácido giberélico (AG_3) proporciona 100% de figos com maturação uniforme e aproveitáveis, com bom peso e qualidade para consumo *in natura*.

De acordo com Amaro e Harder (2000), o estudo de técnicas agronômicas que antecipem a maturação do figo e confiram maior segurança aos produtores após a poda das figueiras e/ou retardem a maturação, principalmente com uso de irrigação, com colheita a partir de maio, é fundamental para a obtenção de melhores preços, saindo do período de oferta abundante (janeiro a março).

Uma característica dessa cultura é a utilização da mão de obra familiar. Um homem repassa, em média, setecentos a oitocentos pés de figo por dia, em três horas de serviço, e colhe por volta de quinhentos frutos maduros (suficientes para dezesseis a vinte engradados com três gavetas cada um), considerando-se apenas os fisiologicamente maduros. Esse fruto exige mão de obra qualificada, pois ao mesmo tempo em que se embala, se procede à seleção dos frutos por classe e tipos, segundo as características de tamanho e de qualidade (ibidem).

Manejo da colheita

O figo é um fruto climatérico, ou seja, com capacidade de amadurecer depois de colhido. Portanto, é um fruto de alta perecibilidade,

com vida útil estimada em menos de uma semana quando armazenado em temperatura ambiente. Os frutos são geralmente colhidos no período matutino e encaminhados para a comercialização ainda no mesmo dia (Francisco et al., 2005).

Segundo Zudaire & Yoldi (2003), os frutos no ponto de maturação devem ser colhidos quando apresentarem cor agradável, boa consistência e textura relativamente suave. E os frutos duros, rachados, com odor estranho ou amassados devem ser descartados.

Para os frutos destinados ao consumo *in natura*, a colheita é realizada diariamente, e por ser uma fruta delicada e perecível, deve-se tomar o máximo de cuidado durante a colheita, evitando danos físicos aos frutos. Os figos são colhidos manualmente, um a um, com todo o pedúnculo, no ponto "de vez" (quando começam a perder a consistência firme e adquirem coloração arroxeada, para as variedades roxas, e verde-amarelada, para as variedades brancas). Já o figo verde é colhido quando a cavidade central está completamente cheia.

A colheita deve ser feita manualmente e em fases, já que na maioria dos cultivares os frutos não amadurecem ao mesmo tempo. Deve-se levar em consideração a cor e a firmeza dos frutos durante a colheita (Chessa, 1997).

Conforme se realiza a colheita, os frutos vão sendo colocados em cestos de coleta forrados com palha, algodão ou espuma fina, de modo a não permitir o esmagamento dos figos pelo atrito.

Recomenda-se, durante a colheita, o uso de luvas e camisas de manga comprida, para evitar o contato com o látex ou "leite da figueira", que é bastante irritante para a pele humana. O látex, líquido branco e leitoso, é liberado pelo pedúnculo do figo recém-colhido.

Segundo Chessa (idem), durante a colheita deve-se ter cuidado especialmente com os figos que serão vendidos como fruta fresca e transportados para mercados distantes, sendo necessário o armazenamento de modo que não prejudique a qualidade nutricional da fruta.

Figura 3 – Cestas utilizadas durante a colheita dos figos.
Foto: Sarita Leonel

Para minimizar os impactos negativos no transporte, garantir a qualidade e dar segurança ao processo de pós-colheita, a Embrapa Instrumentação Agropecuária (São Carlos, SP), em parceria com a Unicamp, desenvolveu, com o auxílio da tomografia de ressonância magnética nuclear, uma cesta para a acomodação dos figos, onde cada fruto é colocado em células individuais e anatômicas. Essa cesta é feita de plástico injetado, é mais higiênica e ergonômica, além de ter sido desenvolvida com material totalmente lavável, podendo ser feita a desinfecção com hipoclorito de sódio, evitando a contaminação por micro-organismos indesejáveis.

Com isso, evita-se a tradicional cesta de bambu, na qual os frutos ficam uns sobre os outros e manchados pelo látex que escorre de pedúnculo recém-destacado, formando um depósito propício à contaminação. Na cesta, o pedúnculo fica para baixo, evitando danos mecânicos e manchas. A cesta é construída com três bandejas intercambiáveis para vinte figos cada uma.

Segundo Chitarra & Chitarra (2005), uma série de fatores deve ser levada em consideração durante e após a colheita. Por exemplo, o estabelecimento do período em que será realizada. Colheitas após chuvas pesadas devem ser evitadas, devendo ser realizadas nos períodos mais frios do dia, usualmente no período da manhã. Os frutos não devem ser colocados diretamente no solo, nem ficar expostos às condições climáticas desfavoráveis. Aqueles que permanecem descobertos no campo podem adquirir temperatura interna muito elevada, adversa à sua conservação. O sucesso de uma boa colheita está relacionado com uma coordenação eficiente das operações, da disponibilidade de mão de obra treinada, do transporte, das operações nas centrais de embalagem e da demanda de mercado.

Ao realizar a colheita deve-se tomar o máximo de cuidado para evitar que os frutos sofram qualquer tipo de injúrias. Se a colheita não for bem-feita e ocorrer um ferimento na casca, por exemplo, o fruto se torna vulnerável à entrada de fungos e, consequentemente, ocorre a podridão, tornando-os impróprios para a comercialização. Essas injúrias também são responsáveis pela aceleração no amadurecimento dos frutos, diminuindo, portanto, sua vida útil.

A qualidade inicial dos figos é fundamental para sua vida pós-colheita, razão pela qual recomenda-se o pré-resfriamento. A deterioração dos figos será mais ou menos rápida, dependendo da temperatura à qual os frutos foram expostos. Por meio da refrigeração, é possível controlar o crescimento de micro-organismos, reduzir a taxa respiratória e retardar a atividade metabólica (Campos, 2007).

A supervisão das operações de colheita e do manuseio no campo deve ser cuidadosa, visando proteger os produtos dos danos mecânicos. Cada pequena queda ou impacto é cumulativa e contribui para a redução da qualidade final do produto (Chitarra & Chitarra, 2005).

As lesões mecânicas, durante e após a colheita, são responsáveis por perdas significativas na distribuição e comercialização dos frutos.

As injúrias mecânicas em frutas são geralmente acompanhadas por elevado número de respostas fisiológicas. Quando tecidos vegetais são lesionados, ocorre elevação na atividade respiratória e na

produção de etileno, algumas vezes dentro de poucos minutos, mas usualmente dentro de uma hora (Abeles et al., 1992; Brecht, 1995). O etileno acelera a deterioração e a senescência dos tecidos vegetais e promove o amadurecimento de frutos climatéricos, levando a diferenças na idade fisiológica entre os tecidos intactos e os feridos, o que diminui seu período de armazenamento (Watada et al., 1990).

O ferimento na fruta possibilita a penetração de fungos. A ocorrência de rachaduras no ostíolo é outro fator que leva à ocorrência de perdas após a colheita. Os principais patógenos responsáveis pela deterioração pós-colheita em figos são: *Alternaria*, *Aspergillus niger*, *Fusarium moliniforme*, *Cladosporium* e bactérias (Campos, 2007).

Durante as operações de colheita deve-se manter um padrão de higiene no campo. Os produtos não desejáveis para o mercado devem ser removidos. A colheita deve ser realizada na época certa e com seleção imediata do produto, para possibilitar as operações subsequentes. Pode-se ainda deixar o produto descartável na planta durante a primeira operação e, em seguida, fazer a operação de limpeza (Chitarra & Chitarra, 2005).

Em nenhuma circunstância o produto rejeitado deverá permanecer no solo por períodos longos de tempo, por ser tornar uma fonte de infecção aos produtos sadios. Preferivelmente, o material que poderá ocasionar alguma infecção deverá ser destruído. A limpeza adequada dos instrumentos e equipamentos utilizados na colheita e no manuseio é também de importância fundamental (ibidem).

Após a colheita os frutos devem ser imediatamente levados para o *packing-house*, onde serão submetidos a tratamento fitossanitário, seleção, classificação, embalagem e armazenamento, para em seguida serem transportados e comercializados.

Figura 4 – Figos embalados e prontos para a comercialização.

Foto: Sarita Leonel

Referências bibiliográficas

ABELES, F. B.; MORGAN, P. W.; SALTWEIT, M. E. *Ethylene in plant biology.* 2.ed. San Diego: Academic Press, 1992.

AMARO, A. A.; HARDER, W. C. Comercialização do figo. In: CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C. (Eds.). *Cultura da figueira:* do plantio à comercialização. Ilha Solteira: Funep, 2000, p.185-211.

BRECHT, J. K. Physiology of lightly processed fruits and vegetables. *HortScience*, Alexandria, v.30, n.1, p.18-22, 1995.

CAMPOS, V. M. C. Conservação de figo verde fresco. SBRT – Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. 2007. Disponível em: <http://www.sbrt.ibict.br>. Acesso em: 10 set. 2008.

CHESSA, I. Fig. In: MITRA, S. K. (Ed.). *Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits.* London: CAB International, 1997, p.245-68.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. C. *Pós-colheita de frutas e hortaliças:* fisiologia e manuseio. 2.ed. revisada e ampliada. Lavras: Ufla, 2005. 785p.

FRANCISCO, V. L. F. S.; BAPTISTELLA, C. S. L.; SILVA, P. R. A cultura do figo em São Paulo. Toda Fruta. 2005. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostraconteudo.asp?conteudo=9646>. Acesso em: 22 ago. 2008.

PENTEADO, S. R. *Fruticultura de clima temperado no estado de São Paulo.* Campinas: Fundação Cargil, 1986, p.115-29.

PEREIRA, F. M.; KRONKA, S. N.; ROCHA, A. D. Estudo dos estádios de desenvolvimento dos frutos mais adequados para aplicação de ethepon e da giberelina visando a antecipação da maturação de figos (Ficus carica L.), variedade "Roxo de Valinhos". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FRUTICULTURA. Recife, PE. *Anais*... Cruz das Almas: SBF, v.3, 1981, p.750-61.

RODRIGUES, A. C.; FACHINELLO, J. C.; SILVA, J. B. da. Antecipação e uniformização da maturação de figos cv. Roxo de Valinhos com uso de fitoreguladores e óleo de Oliva. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.3, n.2, p.69-73, maio-ago. 1997.

WATADA, A.; ABE, K.; YAMAUCHI, N. Physiological activities of partially processed fruits and vegetables. *Food Technology*, Chicago, v.20, p.122-66, 1990.

ZUDAIRE, M.; YOLDI, G. *Guia práctica consumer:* frutas sabrosas, saludables, imprescindibles. Vizcaya, Espanha, n.10, 2003, 256p.

19
Pós-colheita do figo

Edvar de Sousa da Silva

Introdução

Assim como o óleo de oliva, os pães rústicos, os feijões e os grãos, o figo constitui um dos alimentos mais populares que sustentam a humanidade desde o começo de sua história. Os figos foram provavelmente uma das primeiras frutas a serem secadas e armazenadas pelo homem (Penteado, 1999).

Sua produção tem se concentrado, principalmente, nos países mediterrâneos, Turquia e Grécia, e nos EUA, para a produção de fruta seca. Nesses países, os frutos usados para essa produção são recolhidos maduros, já caídos no chão ou derrubados com jatos de ar, que depois de lavados são secos, natural ou artificialmente. Os frutos utilizados como fruta "fresca" são colhidos manualmente e, depois de cuidadosamente selecionados e embalados, são armazenados sob refrigeração (Durigan, 1999).

O Brasil possui excelentes condições de clima e solo para o desenvolvimento e produção de figo, tendo a cultura maior expressão econômica nos estados do Rio Grande do Sul, de São Paulo e Minas Gerais.

O figo sulino cultivado na região de Pelotas (RS) é fornecido principalmente para a indústria, para a produção de conservas. Nos últimos anos, o figo para a indústria vem se expandido na região sul de Minas Gerais, como Jacuí e São Sebastião do Paraíso.

O estado de São Paulo é produtor de figo para mesa, destinado ao mercado interno, como figo maduro, e ao externo, como tipo exportação tipo verde ou meio maduro. A região de Valinhos compreende boa parte do volume comercializado na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp).

Pós-colheita

A pós-colheita é considerada como todas as ações posteriores à colheita. Portanto, se inicia no momento da separação do produto comestível de seu meio por ato deliberado, com a intenção de utilizá-lo como alimento, e termina quando o fruto é submetido ao processo de preparação para o consumo final (Chitarra, 1990).

Apesar de todo o potencial das regiões produtoras e da importância que o figo obteve nos mercado nacional e internacional, essa cultura ainda não atingiu os níveis de exportação e distribuição interna desejados, principalmente por problemas qualitativos exigidos pelo mercado.

O figo é uma fruta climatérica, ou seja, com capacidade de amadurecer depois de colhido, com uma atividade respiratória moderada: 10-20mg CO_2. kg^{-1}. ha^{-1}, a 5 °C. Sua produção de etileno também é considerada moderada: 1,0-10,0 μL C_2H_4. kg^{-1}.ha^{-1} (Durigan, 1999). Portanto, é um fruto de alta perecibilidade, com uma vida útil estimada em menos de uma semana quando armazenado em temperatura ambiente. Os frutos são geralmente colhidos no período matutino e encaminhados para a comercialização ainda no mesmo dia.

Algumas frutas, por apresentarem senescência rápida, impedem seu armazenamento por maiores períodos. Esse aspecto é de fundamental importância, pois dificulta ou até impossibilita o produtor de

enviar seus frutos a centros consumidores mais distantes. Portanto, é imprescindível que se busquem meios de controlar a respiração e transpiração do fruto na fase pós-colheita, de modo a prolongar a vida de prateleira do produto (Lopes, 1980). Em virtude das características de perecibilidade, os frutos devem ser colhidos com cuidado, para evitar quedas e batidas, protegendo-os dos raios solares, e encaminhados imediatamente para galpões estrategicamente localizados próximos à plantação. Em 67% das unidades produtivas do estado de São Paulo existem barracões que podem ser utilizados também para classificar e embalar os frutos, e em 12% existem galpões de embalagem especializados para esse fim. Esses galpões concentram-se nas Unidades de Produção Agropecuária (Upas), onde o figo é cultivado exclusivamente (cerca de 28%) e também por produtores que cultivam figo e pêssego (17%) (Toda Fruta, 2005).

Os frutos são embalados em gavetas (320 x 150 x 50 mm para 1,5 kg; 275 x 135 x 50 mm ou 270 x 115 x 50 mm para 1 kg), deitados, para evitar problemas com vazamento de líquidos pelo ostíolo, e arrumados em engradados (de três a cinco gavetas por engradado) (Durigan, 1999; Toda Fruta, 2005).

No caso das frutas temperadas e, em particular, do figo, a alta perecibilidade resulta na necessidade de transporte rápido para os centros de consumo. Os principais causadores de perdas da qualidade de figos são: colheita e embalagem inadequadas, falta de padronização do produto na classificação e péssimas condições de transporte e armazenamento (Penteado, 1998; Chitarra, 1990).

O resfriamento e/ou congelamento de frutos e hortaliças, depois da colheita, é realizado com o objetivo de conservar suas características organolépticas e evitar o desenvolvimento de micro-organismos indesejáveis. Com isso, obtém-se o tempo adequado de conservação traduzido em vida de prateleira mais longa (Sarria & Honório, 2004).

A refrigeração para o figo é recomendada por diversos autores, entre os quais está Westwood (1982). Para este, o ideal são as baixas temperaturas, em torno de 0 °C, nas câmaras frigoríficas, que mantêm a boa conservação de figos frescos. Mas para Spagnol et al. (1994), embora a refrigeração se apresente como uma prática

eficiente na redução das perdas pós-colheita, a suplementação com a atmosfera modificada ou controlada poderá trazer melhores benefícios quando usada adequadamente. Dessa forma, o desenvolvimento de técnicas e meios de conservação pode reduzir as perdas no transporte e manter os frutos com boa qualidade para consumo por mais tempo.

Ashrae (1993) recomenda as seguintes condições para o armazenamento refrigerado do figo:

Frutos frescos: de -1 °C a 0 °C e de 85% a 90% UR por sete a dez dias, para um produto contendo 78% de umidade, ponto de congelamento a -2,4 °C, calor latente de 261 $kJ.kg^{-1}$ e calor específico de 3,63 $kJ.kg^{-1}.C^{-1}$ quando fresco e 1,82 $kJ.kg^{-1}.°C^{-1}$ quando congelado.

Frutos secos: de 0 °C a 4 °C e de 50% a 60% UR por nove a doze meses, para um produto contendo 23% de umidade, calor latente de 77 $kJ.kg.°C^{-1}$ e calor específico de 2,25 $kJ.kg^{-1}.°C^{-1}$ acima do ponto de congelamento e de 1,13 $kJ.kg-1.°C^{-1}$ quando congelado.

Lima et al. (2005) avaliaram o efeito da imersão em hipoclorito, tipo de embalagem e refrigeração na conservação pós-colheita de figos verdes, cultivar roxo-de-valinhos, mediante as características físicas, físico-químicas e químicas durante o armazenamento. Constataram que frutos não embalados apresentaram-se mais ácidos e com menores teores de açúcares, e com o uso da embalagem, os figos podem ser comercializados até os 35 dias de armazenamento, desde que armazenados a 1°C e 70% de UR em câmara de temperatura controlada (BOD). Já os figos não embalados, estes podem ser comercializados somente até os dois dias de armazenamento sob refrigeração.

O resfriamento e/ou congelamento de produtos hortícolas, depois da colheita, é realizado com o objetivo de retirar o calor desses produtos, permitindo-lhes, em razão disso, um tempo maior de conservação. Portanto, o conhecimento das propriedades físicas que envolvem a transferência de calor do figo roxo-de-valinhos é útil para o cálculo de projetos e a análise de sistemas de engenharia de alimentos em geral, assim como para o emprego em equações de modelos matemáticos termodinâmicos. Sarria & Honório (2004) determinaram experimentalmente a condutividade e a difusividade

térmica do figo inteiro no estágio rami e, a partir desses valores, determinaram o calor específico. O figo no estágio rami apresentou um valor de condutividade térmica de 0,52 W/m^{-1} °C, difusividade térmica de 1,56 x 10^{-7} m^2 s^{-1}, massa específica do figo de 815,6 kg/m^{-3} e calor específico de 4,07 kJ. kg^{-1}.°C.

Além da refrigeração, destaca-se outro método de conservação, que é a atmosfera modificada, amplamente utilizada na preservação da qualidade de produtos vegetais, contribuindo para o decréscimo de perdas pós-colheita, por meio da redução da atividade metabólica e da perda de água, melhorando seu aspecto comercial (Vila et al., 2007).

O uso de embalagens protetoras visa evitar a perda da massa excessiva por meio da transpiração, assim como reduzir as trocas gasosas com o meio, diminuindo a respiração. Quando esses fatores são controlados, consegue-se retardar a senescência do produto, aumentando sua vida de prateleira (Mosca & Vicentini, 2000).

Na atmosfera modificada, de acordo com Sarantóupolos & Soler (1989) e Awad (1993), colocam-se os frutos em embalagens de polietileno, onde de forma ativa ou passiva ocorre a modificação da concentração inicial dos gases presentes (O_2, CO_2 e etileno), e a concentração depende de alguns fatores, definidos por Marsh (1988) como taxa de permeabilidade a gases da embalagem, hermeticidade da soldagem, relação área e volume da embalagem e presença de absorvedores. Essa modificação depende basicamente das características do filme plástico, em especial quanto à permeabilidade aos diferentes gases.

Para a maioria dos produtos, exceto aqueles que toleram altos níveis de CO_2, um filme adequado deve ser mais permeável ao CO_2 que ao O_2.

Figos resistem a atmosferas com até 15% de CO_2, ou seja, no nível de morangos, o que permite a recomendação de atmosferas contendo de 5% a 10% de O_2 e de 15% a 20% de CO_2 no armazenamento dessa fruta, com bons resultados, mas uso limitado (Durigan, 1999).

Frutos embalados com filmes plásticos requerem maior tempo de resfriamento que frutos não embalados (Pantastisco, 1975; Shewfelt, 1986; Wolfe, 1984).

O uso de filmes plásticos proporciona não apenas a redução da perda de umidade, mas também aumenta a proteção contra danos mecânicos, e proporciona uma dilatação no período de comercialização. Quando uma embalagem de filme plástico é corretamente projetada, a composição gasosa no interior interfere na atividade metabólica do fruto ou da hortaliça, reduzindo-a, obtendo-se, por conseguinte, um atraso no amadurecimento (Mosca et al., 1999).

Neves et al. (2002) estudaram o efeito de diferentes embalagens de polietileno: controle, PEBD (polietileno de baixa densidade) com 6 μm de espessura, PEBD com 10 μm de espessura, PEBD com 15 μm de espessura, PEBD com 22 μm de espessura em figos do cultivar roxo-de-valinhos, sob condições de frigoconservação com temperatura de -0,5 °C e de 85% a 90% de UR por oito dias. Verificaram que os frutos embalados em PEBD de 22 μm apresentaram maior firmeza de polpa, melhor aspecto visual, menores teores de sólidos solúveis totais (SST), maiores níveis de acidez total titulável (ATT) e menores valores na relação SST/ATT, quando comparados aos demais tratamentos. No parâmetro perda de massa fresca, constataram que todos os tratamentos foram estatisticamente superiores ao controle.

Nos meses de janeiro a março ocorrem elevadas precipitações. O figo torna-se mais perecível e sujeito a podridões fúngicas, principalmente causadas por *Rhisophus nigri* spp., sendo facilmente deteriorado durante o transporte para o mercado interno e externo.

Para se ter bons frutos, há vários tipos de tratamentos feitos na planta no início de seu desenvolvimento. Um deles é a aplicação de fungicida, visando ao combate a doenças, não comprometendo a qualidade dos frutos. Outro tratamento é a aplicação de cloreto de cálcio nos frutos, dando-lhes maior resistência, pois engrossa a casca e, consequentemente, aumenta seu período de conservação pós-colheita (Paula et al., 2007).

Paula et al. (idem) aplicaram cloreto de cálcio a 4% associado ao fungicida Mancozeb e constataram menor perda de massa fresca, maior firmeza dos frutos e frutos pouco enrugados e rachados. O cloreto de cálcio não teve efeito sobre o teor de sólidos solúveis totais, a acidez total titulável, o ratio e as podridões.

Em virtude da cultura não ter atingido ainda os níveis de exportação e distribuição interna desejados, principalmente por problemas qualitativos exigidos pelo mercado, teve início na região produtora de Valinhos, em meados de 2002, a Produção Integrada de Figo (PIF) sob a coordenação da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati), em parceria com o Instituto Agronômico de Campinas (IAC), o Instituto Biológico de São Paulo (IB), Feagri/Unicamp, Ceagesp (SP), o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), baseado no programa de Produção Integrada (PI), que estabelece princípios e normas técnicas para a produção agrícola, especialmente de frutas e olerícolas, sendo primeiro adotado nos países europeus na década de 1950, com maior impulso na década de 1970. No Brasil, o emprego da PI só teve início na década de 1990 (Maiorano et al., 2002).

É importante destacar algumas Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada Figo (NTEPIFigo), no que diz respeito à pós-colheita, segundo a Instrução Normativa/SDC nº 002, de 22 de fevereiro de 2005:

1. Operações pós-colheita
   - Ter Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) para armazenamento, limpeza e higiene dos contentores, documentados e atualizados.

2. Identificação dos lotes de colheita
   - Identificar os lotes com data e período da colheita, variedade, nome da propriedade, número da parcela e o responsável pela colheita.

3. Transporte até a unidade de beneficiamento
   - Os veículos de transporte devem acomodar os contentores em superfície limpa.
   - Contentores transportados em veículos abertos devem ser protegidos.

4. Recepção na unidade de beneficiamento
   - Garantir a rastreabilidade.
   - Estabelecer POP para limpeza da área de recepção.

5. Seleção, classificação, embalagem e rotulagem
   - Proceder à seleção e classificação do figo, conforme Padrões Oficiais de Classificação do Figo.
   - Identificar na caixa de embalagem PIFigo: variedade, peso, data, produtor, parcela, lote e exportador, conforme normas técnicas legais de rotulagem e embalagem.
   - Ter POP para higiene de operadores e equipamentos.

6. Descarte
   - Manter frutas descartadas ou lixo em recipientes fechados, removendo-os diariamente do local de trabalho.
   - Limpar os recipientes para armazenamento de lixo, assim como a área de armazenamento.
   - Estabelecer POP para recipientes e área de armazenamento de lixo.

7. Pesagem
   - Realizar procedimento de pesagem de caixas com frutas em equipamentos aferidos pelo Instituto de Peso e Medidas (Ipem).

8. Expedição, transporte e armazenamento
   - Obedecer aos POP de expedição, transporte e armazenamento, específicos do PIFigo, conforme seus requisitos de qualidade.
   - Manter o registro de expedição e destino dos lotes.
   - Garantir rastreabilidade.
   - Realizar o transporte em veículos e equipamentos apropriados e higiênicos, conforme requisitos da cultura.

Considerações finais

A pós-colheita, apesar de ser uma das últimas etapas dos produtos agrícolas, é extremamente importante e precisa ser criteriosamente desenvolvida, para que os produtores e o próprio mercado não tenham prejuízos após um longo trabalho desenvolvido no campo.

O figo é um fruto de alta perecibilidade, por isso é de extrema importância o desenvolvimento e a introdução de processos de colheita, seleção, embalagem e transporte adequados, visando maior durabilidade do fruto em pós-colheita.

Cursos e treinamentos para orientar técnicos e produtores quanto às técnicas adequadas de pós-colheita, conscientizando toda a cadeia produtiva dos perigos existentes, além de um acompanhamento técnico estruturado e planejado da produção, são fatores que contribuem para um produto de qualidade, resultando em níveis de exportação e distribuição interna desejados.

Referências bibliográficas

ASHRAE. *Handbook of Fundamentals*. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, 1993.

AWAD, M. *Fisiologia pós-colheita de frutos*. São Paulo: Nobel, 1993. 114p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. *Pós-colheita de frutos e hortaliças*. Lavras: Esal; Faepe, 1990. 320p.

DURIGAN, J. F. Pós-Colheita do Figo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA FIGUEIRA. *Anais*... Ilha Solteira, 18 a 29 nov. 1999.

LIMA, L. C. et al. Conservação pós-colheita de figos verdes (*Ficus carica* L.) Cv. Roxo de valinhos tratados com hipoclorito de sódio e armazenados sob refrigeração em atmosfera modificada passiva. *Ciênc. Agrotec.*, Lavras, v.29, n.4, p.810-6, jul.-ago. 2005.

LOPES, L. C. *Anotações de fisiologia pós-colheita de produtos hortícolas*. Viçosa: Universidade Federal de Lavras, 1980.

MAIORANO, J. A. et al. *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de figo*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, documentos, 2002.

MARSH, K. S. Modified atmosphere packaging in semipermeable films: for better or for worse. In: POLYMERS, LAMINATIONS ANDA COATINGS CONFERENCE. Atlanta, 1988. *Proceedings*... Atlanta: Tappi Press, 1988, p.431-4.

MOSCA, J. L.; VICENTINI, N. M. *Embalagens utilizadas na conservação pós-colheita de frutas e hortaliças in natura.* Jaboticabal: Funep, 2000. 21p.

______; MUGNOL, M. M.; VIEITES, R. L. *Atmosfera modificada na pós--colheita de frutas e hortaliças.* Botucatu: Fepaf, 1999. 28p.

NEVES, L. C.; RODRIGUES, A. C.; VIEITES, R. L. Polietileno de baixa densidade (PEBD) na conservação póscolheita de figos CV. "Roxo de Valinhos". *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, v.24, n.1, p.57-62, abr. 2002.

NTEPIFIGO. Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada Figo. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa/SDC Nº 002, de 22 de fevereiro de 2005.

PANTASTICO, E. R. B. *Postharvest Physiology Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables.* Westport: AVI, 1975. 560p.

PAULA, L. A.; ISEPON, J. S.; CORRÊA, L. S. Qualidade pós-colheita de figos do cv Roxo-de-Valinhos com aplicação de cloreto de cálcio e fungicidas. *Acta Sci. Agron.* Maringá, v.29, n.1, p.41-6, 2007.

PENTEADO, S. R. *Uso de atmosfera modificada e embalagens ativas, na conservação do figo Roxo de Valinhos (Ficus carica, L.)*. Piracicaba, 1998. 100f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

______. O cultivo da figueira no Brasil e no mundo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SARANTÓUPOLOS, I. G. L.; SOLER, R. M. Embalagens com atmosfera modificada/controlada. In: SARANTÓUPOLOS, I. G. L.; SOLER, R. M. *Novas tecnologias de acondicionamento de alimentos:* embalagens flexíveis e semi-rígidas. Campinas: Ital, 1989, p.104-40.

SARRIA, S. D.; HONÓRIO, S. L. Condutividade e difusividade térmica do figo (*Ficus carica* l.) "Roxo de Valinhos". *Eng. Agríc.*, Jaboticabal, v.24, n.1, p.185-94, jan.-abr. 2004.

SHEWFELT, R. L. Postharvest treatment for extending the shelflife of fruits and vegetables. *Food Technology*, Chicago, v.40, n.5, p.70-80, 1986.

SIMÃO, S. *Tratado de fruticultura.* Piracicaba: Fealq, 1998. 760p.

SPAGNOL, A. W.; ROCHA, J. L. V.; PARK, K. J. Pré-resfriamento de frutas e hortaliças. *Informativo Agropecuário*, Belo Horizonte, v.17, p.5-9, 1994.

TODA FRUTA. 2005. A cultura do figo em São Paulo. Disponivel em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=9646>. Acesso em: 10 jul. 2008.

VILA, M. T. R. et al. Caracterização química e bioqímica de goiabas armazenadas sob refrigeração e atmosfera modificada. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v.31, n.5, p.1435-42, set.-out. 2007.

WESTWOOD, N. H. *Fruticultura de zonas templadas*. Madrid: Mundi, 1982. 461p.

WOLFE, S. K. Technology and markers for controlled atmosphere packaging of fresh fruits and vegetables. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONTROLLED ATMOSP´HERE PACKAGING. Chicago, 1984. *Proceedings*... Princeton: Schotland Business Research, 1984, p.109-33.

20
Processamento do figo

Magali Leonel
Sarita Leonel

Introdução

A figueira (*Ficus carica* L.), da família das moráceas, é originária da Ásia Menor e da Síria, de onde se dispersou pelos países da bacia mediterrânea. Tomando-se por base as características florais e os hábitos de frutificação, são descritos tipos principais de figo (Rigitano, 1964).

No Brasil, a variedade roxo-de-valinhos é a única cultivada comercialmente. Sua produção pode ser destinada à indústria, para fabricação de produtos com alto valor nutritivo, como purês, geleias e doces, ou para o consumo *in natura*.

Um dos problemas enfrentados na cadeia produtiva de frutas são as perdas pós-colheita. Palou et al. (1993) afirmam que as perdas de frutas nos países em desenvolvimento podem chegar a até 40%. Melhoras na eficiência do processo de conservação resultam em aumento de renda para o produtor e em maior disponibilidade de alimentos de boa qualidade.

No caso das fruteiras temperadas e, em particular, do figo, a alta perecibilidade resulta na necessidade de transporte rápido para os centros de consumo. Os principais causadores de perdas da qualidade de figos são colheita e embalagem inadequadas, falta de padronização do produto na classificação e péssimas condições de transporte e armazenamento (Penteado, 1998).

A colheita do figo deve ser feita no ponto exato de maturação, conforme seu destino, consumo fresco no mercado interno, industrialização ou exportação, visando obter o melhor sabor, preservar as condições de conservação durante a comercialização e evitar a ocorrência de perdas (Amaro, 1997).

A qualidade de um produto envolve propriedades sensoriais, valores nutritivos e constituintes químicos. Em frutas, o sabor, o tamanho, a aparência e a textura são fatores fundamentais para a aceitação do produto. Os requisitos de qualidade se relacionam com o destino: armazenamento, consumo *in natura* ou processamento (Chitarra & Chitarra, 1990).

Figo in natura

A colheita dos frutos para o consumo *in natura* deve ser feita diariamente no período da manhã, a fim de que os frutos sejam selecionados e embalados para serem despachados para o mercado ainda no mesmo dia, em virtude da sua elevada perecibilidade. Após a colheita, os frutos devem ser colocados em contentores e transportados ao galpão de embalamento. O esmero e o cuidado nessas operações são fatores determinantes para a comercialização.

Os produtores costumam classificar o figo em quatro classes: extra, primeira (especial), segunda e terceira (rachado). Quanto ao tamanho, são classificados em: graúdos (60 mm de diâmetro e 60 mm de altura); médios (de 41 mm a 60 mm de diâmetro e 54 mm de altura); miúdos (de 35 mm a 40 mm de diâmetro e de 45 mm a 54 mm de altura). No que se refere à qualidade, os frutos são

classificados em extra e especial, de acordo com a porcentagem de tolerância aos defeitos (Amaro, 1997).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), o Conselho Nacional de desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo (SAA), por meio de sua Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati), desenvolveram o programa de Produção Integrada de Figo (PIF) com o objetivo de se obter frutos de alta qualidade, priorizando os princípios da sustentabilidade, da preservação dos recursos naturais e do uso racional de insumos modernos, substituindo os mais poluentes e tóxicos e valendo-se de instrumentos de monitoramento e manejo integrado.

Segundo as normas de classificação do figo (*Ficus carica* L.) (PBMH & PIF, 2006), o lote de figo é caracterizado por sua coloração da película (Grupo), seu tamanho (Classe), sua coloração de cobrimento (Subclasse) e sua qualidade (Categoria). A coloração da película do fruto determina seu grupo varietal: branco e roxo. O tamanho do figo é determinado pelo maior diâmetro transversal do fruto, ou seja, lotes com classe 40 apresentam diâmetro maior que 40 mm até 45mm; classe 45, maior que 45 mm até 50 mm; classe 50, maior que 50 mm até 55 mm; classe 55, maior que 55 mm até 60 mm; classe 60, maior que 60 mm. Para a Subclasse, no Grupo Branco esta é determinada pela porcentagem de perda da coloração esverdeada (verde até 25% e verde-amarelado maior que 75%). Já no Grupo Roxo a subclasse é determinada pela porcentagem da superfície da casca ocupada pela coloração de cobrimento (verde até 25%; esverdeado de 25% a 50%; arrocheado de 50% a 75%; e roxo maior que 75%). A categoria caracteriza a qualidade do fruto por meio do estabelecimento de tolerância aos defeitos graves e leves (Extra, I e II).

As vendas de figo maduro para o consumo *in natura* são comumente realizadas com o uso de engradados de madeira (retornável) com gavetas de papelão não retornáveis. No varejo é comum a venda de pequenas caixas de papelão conforme mostra a Figura 1, sendo

proibido colocar figos de classes, tipos e cores diferentes na mesma embalagem.

A temperatura é o fator ambiental mais importante na conservação de produtos agrícolas perecíveis. A cada aumento de 10 °C na temperatura ambiental, a velocidade de maturação e de envelhecimento aumenta de duas a três vezes (Spoto & Gutierrez, 2006).

Figura 1 – Embalagem com figos maduros prontos para o consumo.
Foto: Sarita Leonel e Magali Leonel

Processamento do figo

O Brasil é grande produtor de frutas e hortaliças. Nesse contexto, o desenvolvimento de técnicas de preservação de produtos com o máximo dos componentes nutricionais e propriedades organolépticas é uma forma de viabilizar o aproveitamento racional. A industrialização surge como alternativa para reduzir as perdas, principalmente no pico da safra, quando as frutas alcançam menores preços pelo excesso de oferta (Andrade et al., 2003).

A aplicação de calor na conservação de frutas é uma forma de combinar a diminuição da carga microbiana, a inativação de enzimas, a eliminação de água e a manutenção da qualidade sensorial presente no produto obtido (Spoto, 2006).

As frutas obrigatoriamente esterilizadas em recipientes hermeticamente fechados possuem elevado teor de umidade e alta atividade de água, como, por exemplo, as frutas ao xarope ou em calda, polpa de frutas, néctar, purê, suco e xarope de frutas. Já as facultativamente apertizadas são conservas de baixo teor de umidade e alta concentração de sólidos (principalmente sacarose), e podem ser conservadas em recipientes não hermeticamente fechados (compota, geleia, geleiada, doce em massa, polpada, pasta de frutas, frutas cristalizadas e frutas glaceadas) (ibidem).

Figo em lata e compota

O processamento de figo em compota ou enlatamento do figo varia de acordo com os costumes e o mercado consumidor. No Brasil, o processo é feito utilizando-se o figo verde e é chamado de compota. De acordo com Soler et al. (1995), o processamento tem início com as etapas de seleção e lavagem dos frutos, retirada dos pedúnculos e incisão em forma de cruz na altura do ostíolo para a penetração da calda. Em seguida é realizada a retirada do látex por meio da fervura em água por três minutos, etapa esta repetida de três a quatro vezes. Após a retirada do látex realiza-se o cozimento dos frutos por vinte minutos em solução de água com um terço do açúcar. Os frutos permanecem nessa solução em descanso por seis horas, então se adiciona mais um terço do total de açúcar e repete-se a fervura e o descanso até o dia seguinte, quando se adiciona o restante do açúcar e realiza-se a fervura por vinte minutos. Para se evitar problemas com deterioração é adicionado o ácido cítrico. O enchimento das embalagens (latas ou vidros) deve ser a quente (90 °C), sendo primeiro colocada a fruta e depois o xarope fervente. Os frutos/xarope devem estar no equilíbrio em 45 °Brix. Para as latas é recomendado o processo de exaustão para a retirada do ar. A Figura 2 mostra a aparência de figos verdes em calda.

Figura 2 – Aparência do figo verde em calda.
Foto: Sarita Leonel e Magali Leonel

Polpa e purê

A polpa de frutas é o produto resultante do esmagamento das partes comestíveis de frutas carnosas. O purê é semelhante às polpas, porém com maior refinamento e peneiragem mais fina no despolpamento, resultando em uma pasta de textura uniforme.

A sequência para a obtenção da polpa inicia-se com a recepção da matéria-prima, seguida dos processos de lavagem das frutas, seleção, descascamento, trituração ou desintegração, despolpamento, tratamento térmico e embalagem (Spoto, 2006).

O tratamento térmico da polpa envolve dois tipos de operação: enchimento a quente (*hot-fill*) e envasamento asséptico (Spoto, 2006). De acordo com De Martin (1995) citado por Almeida & De Martin (1997), além da conservação por tratamento térmico, pode ser utilizado o processo de conservação por aditivo químico e também por congelamento, conforme apresentado na Figura 3.

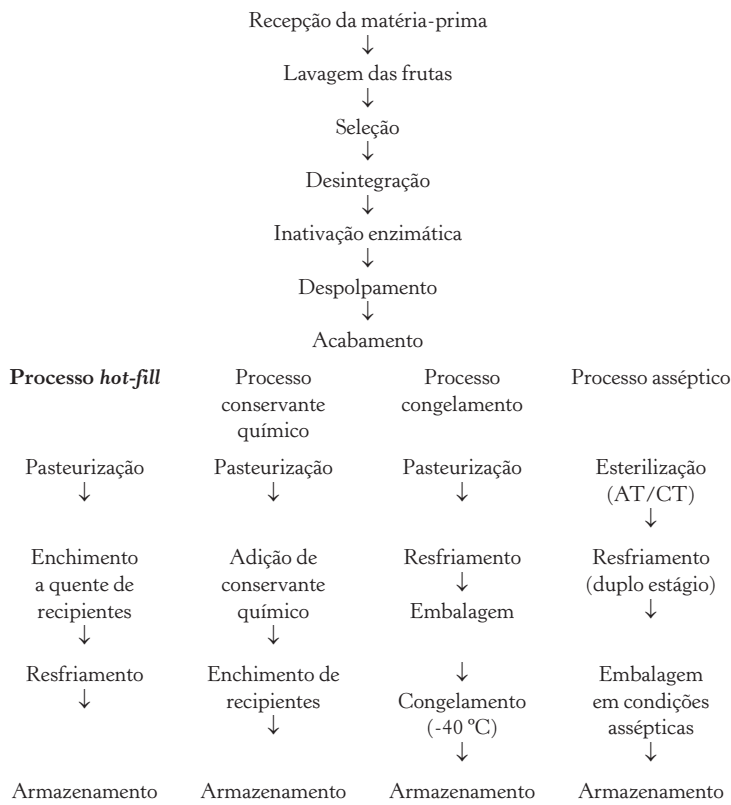



Figura 3 – Fluxograma de produção de polpa de figo.

Fonte: Almeida & De Martin, 1997

Figo desidratado

Uma das principais causas da deterioração de alimentos frescos e conservados é a quantidade de água livre presente neles (Mannheim et al., 1994). A diminuição da atividade de água pode ser obtida com a desidratação das frutas, o que contribui para a conservação e o uso prolongado destas. Dos diversos processos em uso para a conservação dos alimentos, a secagem é, sem dúvida, um dos mais antigos

(Andrade et al., 2003). Suas vantagens são várias, dentre as quais se destaca a redução do peso da fruta (50% a 80%), o que acarreta em melhor conservação do produto e menor custo de armazenamento.

A remoção da água implica o aumento gradativo da concentração dos constituintes dos alimentos e, consequentemente, na redução do processo deteriorativo. A desidratação pode ser definida como aplicação de calor, sob condições controladas, para remover, por evaporação, parte da água normalmente presente no alimento.

Os figos desidratados não têm tradição de produção no Brasil, sendo importados nos finais de ano para as festas natalinas. No processamento, os figos inteiros ou em pedaços são submetidos à sulfuração (preservação da cor e inativação enzimática) e desidratados por doze horas à temperatura de 74 ºC até atingir de 15% a 18% de umidade (Cruess, 1973).

Figo cristalizado

A desidratação osmótica de alimentos consiste na remoção parcial de água pela pressão ocasionada quando se coloca o produto em contato com uma solução hipertônica de solutos (açúcar ou sal), diminuindo assim a atividade de água e aumentando sua estabilidade, em combinação com outros fatores, como controle de pH, adição de antimicrobianos, entre outros (Pokharkar et al., 1997). Em virtude da diferença de concentração entre o agente osmótico (açúcar ou sal) e a fruta, são criados dois fluxos simultâneos em contracorrente através das paredes celulares: um da água que sai da fruta para a solução – o mais importante do ponto de vista da desidratação – e outro de soluto (sal ou açúcar) da solução para a fruta (Lenart & Flink, 1984; Torreggiani & Bertollo, 2001; Gomes et al., 2007).

De acordo com a Resolução CNNPA nº 15, de 15 de julho de 1977 (Anvisa, 2009), "fruta cristalizada ou glaceada" é o produto preparado com frutas, atendendo as definições desses padrões, nas quais se substitui parte da água de sua constituição por açúcares, por meio de tecnologia adequada, recobrindo-as ou não com uma

camada de sacarose. Entende-se por "fruta", para efeito desse padrão, todas as partes comestíveis de vegetais reconhecidamente apropriados para a obtenção do produto final. As "frutas cristalizadas ou glaceadas" classificam-se em simples, quando preparadas com uma única espécie de fruta, e mista, quando preparadas com duas ou mais espécies de frutas.

Para a produção de figo cristalizado normalmente são utilizados figos verdes. A cristalização dos frutos pode ser feita pelo processo convencional ou lento e pelo processo rápido (Berbari et al., 1992).

O processo de cristalização segue inicialmente as mesmas etapas do processo de produção de compota, ou seja, lavagem, seleção, corte do pedúnculo, incisão no ostíolo e cozimento em água para a retirada do látex. No processo convencional, após a retirada do látex é feita a imersão dos frutos em xarope de sacarose (20 ºBrix) e cozimento por cinco minutos em temperatura de ebulição. Decorrido esse período, os frutos são deixados neste xarope por 24 horas e segue-se a etapa de concentração, quando se adiciona açúcar até a saturação da fruta (de 70 ºBrix a 75 ºBrix). Após a impregnação do xarope nas frutas, ocorrem a lavagem em água quente e a drenagem, sendo os figos colocados em bandejas para secar em estufas (de 40 °C a 60ºC) por cerca de oito horas, com a finalidade de cristalizar o açúcar e secar as camadas internas (Almeida & De Martin, 1997; Spoto, 2006).

O processo rápido segue as mesmas etapas iniciais do convencional. Após a retirada do látex, os frutos, normalmente cortados em pedaços, são colocados no concentrador preaquecido e submetidos a um alto vácuo (35 mmHg), para a retirada do oxigênio. Logo após, o vácuo é quebrado pela aplicação direta de vapor (de 2 a 5 minutos), com o objetivo de inativar enzimas e remover possíveis sabores indesejáveis. Adiciona-se então o xarope de sacarose na concentração de 25 °Brix a 30 ºBrix (pode-se se adicionar 20% de glicose para melhorar o brilho, diminuir a doçura e evitar ressecamento). São adicionados ácido cítrico e metabissulfito de sódio para evitar o escurecimento. Faz-se novamente o vácuo (35 mmHg) até a concentração do xarope atingir 70 ºBrix. Os pedaços são então retirados,

lavados em água e colocados para secar em estufas de 60 °C a 70 °C (Almeida & De Martin, 1997).

A embalagem destinada às frutas cristalizadas deve ser impermeável, a fim de proteger da ação deteriorante da umidade.

Geleia e geleiada

Geleia de fruta é o produto obtido pela cocção de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até uma consistência gelatinosa. O produto é designado, genericamente, como "geleia", seguido do nome da fruta de origem. As geleias de frutas são classificadas em: a) comum, quando preparadas em uma proporção de quarenta partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para sessenta partes de açúcar; b) extra, quando preparadas em uma proporção de cinquenta partes de frutas frescas, ou seu equivalente, para cinquenta partes de açúcar.

O produto deve ser preparado com frutas sãs, limpas, isentas de matéria terrosa, de parasitas, de detritos, de animais ou vegetais, e de fermentação. Poderá ser adicionado glicose ou açúcar invertido. Deve estar isento de pedúnculos e de cascas, mas pode conter fragmentos da fruta, dependendo da espécie empregada no preparo do produto. Não pode ser colorido e nem aromatizado artificialmente. É tolerada a adição de acidulantes e de pectina para compensar qualquer deficiência no conteúdo natural de pectina ou de acidez da fruta. As geleias devem apresentar-se sob o aspecto de bases gelatinosa, de consistência tal que quando extraídas de seus recipientes, sejam capazes de se manter no estado semissólido. A cor e o cheiro devem ser próprios da fruta de origem. O sabor deve ser doce, semiácido, de acordo com a fruta de origem (Anvisa – Resolução – CNNPA nº 12, 1978).

O processo de obtenção da geleia se inicia com o aquecimento da polpa da fruta e do açúcar para a dissolução deste, adição da pectina e concentração em tachos abertos ou a vácuo até 60º Brix. Segue-se o abaixamento do pH pela adição do ácido, o aquecimento para

concentração (de 65 °Brix a 68 ºBrix) e a embalagem a quente do produto. Em seguida é realizado o resfriamento e o armazenamento (Almeida & De Martin, 1997).

A pectina, em interação com o ácido e o açúcar, forma uma rede fibrilar que retém em seu interior moléculas de água, as quais estão, em parte, diretamente associadas à fibrila da pectina.

A relação acidez/pH é considerada o melhor parâmetro para geleias. A faixa ótima de pH para geleias situa-se entre 3,1 e 3,4. Abaixo desse nível, elas se apresentam duras e sofrem sinérise, e em pH acima de 3,6 não forma geleia. Em pH muito baixo o ácido pode hidrolisar a pectina e pode não ocorrer a geleificação. O controle da acidez é comumente feito pela adição de ácido tartárico (0,5% a 1%) (Spoto, 2006).

Doce em massa

Segundo a Normativa nº 9 de 1978 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa, 2009), "doce em pasta" é o produto resultante do processamento adequado das partes comestíveis desintegradas de vegetais com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ajustador do pH e outros ingredientes e aditivos permitidos por esses padrões, até uma consistência apropriada, sendo finalmente acondicionado de forma a assegurar sua perfeita conservação. O "doce em pasta" é classificado como "doce em massa" quando a pasta for homogênea e de consistência que possibilite o corte.

A figada é obtida a partir da mistura da polpa ou purê de figo (de 40% a 60%) e de sacarose (de 40% a 60%) e posterior concentração da mistura por aquecimento e evaporação até o teor de 72 ºC. A pectina é adicionada ao açúcar, e pouco antes de se atingir a concentração final, deve-se fazer a adição de ácido para se obter melhor ponto de corte (Almeida & De Martin, 1997).

A avaliação da quantidade de açúcar é feita pelo teste de pectina no caldo obtido da polpa, ao passo que a avaliação da necessidade de adição de ácido é aferida pela medição do pH (Spoto, 2006).

Composição nutricional

A Tabela 1 mostra a composição nutricional do figo *in natura* e do figo enlatado em calda, conforme descrito na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos do Nepa, Unicamp (2006).

O figo cru apresenta elevado teor de umidade e consideráveis teores de carboidratos, fibras e proteína. Após o processamento para a obtenção do figo em calda, o teor de carboidratos aumenta significativamente por causa da impregnação de açúcares da calda, o que leva também ao aumento da energia fornecida.

Tabela 1 – Composição química e valor calórico do figo cru e enlatado em calda.

g/100g	Figo cru	Figo enlatado em calda
Umidade	88,2	48,8
Proteína	1,0	0,6
Lipídios	0,2	0,2
Carboidratos	10,2	50,3
Fibra alimentar	1,8	2,0
Cinzas	0,4	0,2
Cálcio (mg/100g)	27	33
Energia (Kcal)	41	184

Fonte: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Nepa – Unicamp (2006)

Referências bibliográficas

ALMEIDA, M. E. M.; DE MARTIN, Z. J. A industrialização do figo (Ficus carica, L.). *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.18, n.188, p.14-21, 1997.

AMARO, A. A. Comercialização de figo. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.18, n.188, p.49-56, 1997.

ANDRADE, S. A.; METRI, J. C.; BARROS NETO, B. de et al. Desidratação osmótica do jenipapo (*Genipa americana* L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.23, n.2, p.276-81, 2003.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº12, 1978. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 30 mar. 2009.

________. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº 15 de 15 de julho de 1977. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 30 mar. 2009.

________. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Normativa nº 9 de 1978. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 30 mar. 2009.

BERBARI, S. A. G.; MENEGALI, L. L. de C.; ALMEIDA, M. E. Processamento e controle de qualidade de frutas cristalizadas. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.6, n.24, p.28-36, 1992

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. *Pós-colheita de frutos e hortaliças:* fisiologia e manuseio. Lavras: Esal; Faepe, 1990. 320p.

CRUESS, W. V. *Produtos industriais de frutas e hortaliças*. São Paulo: Edgard Blucher, 1973. 2v.

DE MARTIN, Z. J. Purê ou polpa de fruta. In: TOCCHINI, R. P.; NISIDA, A. L. C.; DE MARTIN, Z. J. *Manual de industrialização de polpas, sucos e néctares de frutas.* Campinas: Ital, 1995, p.9-21.

GOMES, T. A.; CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. Desidratação osmótica: uma tecnologia de baixo custo para o desenvolvimento da agricultura familiar. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v.3, n.3, p.212-26, 2007.

LENART, A.; FLINK, J. M. Osmotic concentration of potato. II. Spatial distribution of the osmotic effect. *Journal Food Technology*, Chicago, v.19, p.65-89, 1984.

LIMA, L. C. et al. Conservação pós-colheita de figos verdes (*Ficus carica* L.) cv. Roxo de valinhos tratados com hipoclorito de sódio e armazenados sob refrigeração em atmosfera modificada passiva. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.29, n.4, p.810-6, 2005.

MANNHEIM, C. H.; LIU, J. X.; GILBERT, S. G. Control of water in foods during storage. *Journal of Food Engineering*, n.22, p.509-32, 1994.

PALOU, E. et al. Osmotic dehydration of papaya. Effect of syrup concentration. *Revista Española de Ciencia y Tecnologia de Alimentos*, v.33, n.6, p.621-30, 1993.

PBMH; PIF. Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura & Produção Integrada de Frutas. *Normas de classificação de figo*. São Paulo: Ceagesp, 2006. (Documentos, 30)

PENTEADO, S. R. *Uso de atmosfera modificada e embalagens ativas, na conservação do figo 'Roxo de Valinhos' (Ficus carica, L.)*. Piracicaba, 1998.

100f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

POKHARKAR, S. M.; PRASAD, S.; DAS, H. A Model for osmotic concentration of bananas slices. *Journal Food Science and Technology*, Mysore, v.34, n.3, p.230-2, 1997.

RIGITANO, O. *Instruções para a cultura da figueira*. Campinas: IAC, 1964. 30p. (IAC Boletim, 146)

SOLER, M. P. et al. *Frutas:* compotas, doces em massa, geleias e frutas cristalizadas para micro e pequena empresa. Campinas: Ital, 1995. p.3-42.

SPAGNOL, A. W.; ROCHA, J. L. V.; PARK, K. J. Pré-resfriamento de frutas e hortaliças. *Informativo Agropecuário*, Belo Horizonte, v.17, p.5-9, 1994.

SPOTO, M. H. F. Conservação de frutas e hortaliças pelo calor. In: OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. *Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos.* São Paulo: Manole, 2006, p.511-604.

______; GUTIERREZ, A. S. D. Qualidade pós-colheita de frutas e hortaliças. In: OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. *Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos.* São Paulo: Manole, 2006. p.403-452.

TORREGGIANI, D.; BERTOLO, G. Osmotic pre-treatments in fruit processing: chemical, physical and structural effects. *Journal of Food Engineering*, Oxford, v.49, p.247-53, 2001.

WETSWOOD, N. H. *Fruticultura de zonas templadas*. Madrid: Mundi, 1982. 461p.

21
A FIGUEIRA COMO FONTE TERAPÊUTICA

Andréa Carvalho da Silva
Danila Monte Conceição

Alimentos funcionais

O conceito de alimento funcional surgiu com Hipócrates, o pai da medicina ocidental, que dizia: "Que seu alimento seja o seu medicamento e que o seu medicamento seja o seu alimento".

Sob essa ótica, os alimentos são considerados funcionais quando contêm níveis significativos de componentes biologicamente ativos que trazem benefícios à saúde, considerando-se também sua capacidade nutritiva básica. Eles podem ser alimentos integrais, como frutas, ou empacotados com adição de vitaminas, minerais ou ervas, como, por exemplo, um chá com elementos funcionais adicionados.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) lançou e regulamentou no Brasil os conceitos de alimentos com alegações de propriedades funcionais e/ou de saúde nas resoluções nº 18 e 19, de 30 de abril de 1999.

Segundo a Anvisa, a alegação de propriedade funcional é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não

nutriente tem no crescimento, no desenvolvimento, na manutenção e em outras funções normais do organismo humano. Por outro lado, a alegação de saúde é aquela que afirma, sugere ou implica a existência de relação entre alimento ou ingrediente com uma doença ou condição relacionada com a saúde. Entretanto, para que um alimento possa ser rotulado com alegações funcionais ou de saúde, a Anvisa requer evidências científicas que comprovem estas, como: ensaios nutricionais e/ou fisiológicos e/ou toxicológicos em animais de experimentação; ensaios bioquímicos; estudos epidemiológicos; ensaios clínicos; comprovação de uso tradicional, sem que tenha sido observado qualquer dano na saúde da população. Os alimentos reconhecidos no Brasil como alimentos funcionais podem ser encontrados no site da Anvisa.

De acordo com a definição de alimentos funcionais, todas as frutas são consideradas como tal, já que naturalmente contêm elementos antioxidantes, conhecidos pela proteção contra doenças cardiovasculares e câncer. Segundo Shi et al. (2002), o consumo regular de antioxidantes reduz os danos oxidativos de estruturas-chave do organismo, pela neutralização dos radicais livres, tais como as membranas e proteínas celulares, os lipídeos, as lipoproteínas e o DNA. O sistema antioxidante pode ser endógeno ou proveniente da dieta (Aruoma, 1998). Um nível elevado de radicais livres tem sido relacionado a várias doenças. Uma quantidade pequena de antioxidantes para neutralizar radicais livres pode causar danos celulares significativos, conduzindo a uma variedade de doenças crônico-degenerativas, variando de fibromialgia a sinusite, artrite, problemas de visão, e até mesmo às doenças de Parkinson e de Alzheimer (Duxbury, 2005).

Muitos componentes presentes em alimentos vegetais podem contribuir para a redução do risco de diversas doenças crônico-degenerativas associadas ao consumo de frutas. Entre eles, os carotenoides, os compostos fenólicos e a vitamina C, em virtude da capacidade antioxidante demonstrada, tanto *in vivo* quanto *in vitro,* são provavelmente os maiores responsáveis pelo efeito protetor (Shi, 2002). Nas frutas a capacidade antioxidante é comumente relacionada à presença de compostos fenólicos e de ascorbato.

Compostos fenólicos compreendem o maior grupo de metabólitos secundários em plantas. Variam desde estruturas simples a moléculas maiores, tais como flavonoides e taninos (Kubo et al., 2003; Agostini-Costa et al., 2003).

O grupo dos taninos é composto por duas classes principais: taninos hidrolisáveis e taninos condensados. O primeiro abrange poliésteres do ácido gálico e do ácido hexa-hidróxidifênico (galotaninos e elagitaninos, respectivamente). Os taninos hidrolisáveis são oligômeros macrocíclicos que possuem atividade antitumoral. Os taninos condensados são conhecidos também como proantocianidinas, com várias propriedades descritas benéficas para a saúde, tais como efeitos anticarcinogênico, anti-inflamatório e antioxidante. Procianidinas B1 e B3 (oligômeros de catequina) foram avaliadas como antioxidantes em sistema aquoso contendo ácido linoleico e apresentaram atividade antioxidante mais intensa que o ácido ascórbico e o alfa-tocoferol (Ariga et al., 1988).

Os flavonoides são amplamente distribuídos no reino vegetal, funcionando como pigmentos das plantas, como as antocianinas roxas do açaí. Por serem abundantes nas plantas, os flavonoides são frequentemente consumidos na dieta humana.

O ácido ascórbico (vitamina C) é uma vitamina essencial solúvel em água presente em frutas e hortaliças, cuja atividade antioxidante é bem definida. O L-ascorbato é um derivado de açúcar com propriedades ácidas e redutoras, dessa forma, o ascorbato reage com espécies ativas de oxigênio, tais como peróxido de hidrogênio, superóxido e oxigênio singleto, tendo por resultado sua ação antioxidante (Asard et al., 2004).

Os carotenoides formam uma classe de pigmentos naturais solúveis em óleos encontrados principalmente nas plantas, algas e bactérias fotossintetizantes, onde cumprem um papel importante no processo fotossintético. Eles dão cor brilhante, possuem propriedades antioxidantes e podem ser uma fonte de vitamina A. Existem os carotenos e os derivados oxigenados conhecidos como xantofilas (Assunção & Mercadante, 2003). Agem como antioxidantes *in vivo* e *in vitro*, sendo considerados promotores de saúde e protetores contra

doenças crônicas, especialmente aquelas que afetam os olhos, como a catarata e a degeneração macular. Os estudos com indivíduos saudáveis e com pacientes que apresentavam estresse oxidativo agudo ou crônico indicaram efeitos positivos da suplementação de carotenoides em longo prazo relacionado à redução da oxidação do LDL em ensaio *ex vivo*, na peroxidação lipídica *in vivo* e na inflamação no pulmão (Winklhofer-Roob et al., 2003).

Além dos antioxidantes, as frutas contêm inúmeros elementos pró-saúde, alguns poucos já estudados e muitos outros com certeza serão identificados nos próximos anos. De acordo com Monte (2006), a inulina é parte das fibras dietéticas solúveis em água encontradas em algumas verduras, não tendo sido muito estudada nas frutas, mas alguns estudos mostraram que é encontrada na banana. A inulina não pode ser utilizada diretamente pelo corpo humano e também não pode ser absorvida no intestino delgado humano, servindo de substrato para algumas bactérias benéficas, como as bactérias láticas e as bactérias bífidas, presentes nesse órgão. Assim, elas favorecem as bactérias de forma que estas possam formar os ácidos graxos de cadeia curta (principalmente o ácido butírico) e outros importantes micronutrientes, que performam tarefas importantes no organismo, tais como estimular a digestão, nutrir o epitélio do intestino, acidificar o milieu intestinal, protegendo contra bactérias nocivas, apoiar a microflora natural, aliviar o fígado e estimular o pâncreas.

Valor nutricional do figo

Os frutos da figueira conhecidos desde a Antiguidade como figos podem ser consumidos na forma *in natura*, secos, preservados, cristalizados ou enlatados. O valor nutritivo dos figos pode mudar de acordo com a variedade e reside em seu conteúdo de sais minerais e açúcar, sendo um dos frutos de clima temperado que possuem mais cálcio. Possui ainda cobre, potássio, magnésio, sódio e traços de zinco. O figo é um fruto altamente energético (Tabela 1).

O conteúdo de açúcares no figo aumenta devagar nas primeiras etapas do desenvolvimento e rapidamente no final, chegando a uma concentração de 20,7% de açúcares no suco do fruto – e o conteúdo total de açúcares do figo fresco varia de 13% a 20%, e do figo seco, de 42% a 62%.

Tabela 1 – Constituintes relacionados em 100 g de fruto de *Ficus carica* (L.).

Relacionados	*In natura*	Figo-seco, cru	Figo-seco, cozido	Figo em calda
Água	79,11 g	30,05 g	69,80 g	71,39 g
Calorias	74 kcal	249 kcal	107 kcal	107 kcal
Proteínas	0,75 g	3,30 g	1,42 g	0,38 g
Lipídeos totais	0,3 g	0,93 g	0,4 g	0,1 g
Carboidrato	19,18 g	63,87 g	27,57 g	27,86 g
Fibra total dietética	2,9 g	9,8 g	4,2 g	0 g
Cinzas	0,66 g	1,86 g	0,8 g	0,28 g

Fonte: USDA Nutrient Database for Standard Reference (2008)

O açúcar presente está na forma de açúcares invertidos. Nos figos secos, a distribuição de açúcares é em torno de 50% de glicose, 35% de frutose e 15% de sacarose. O ácido principal nos figos maduros é o ácido cítrico, mas ele contém também outros ácidos, como acético, málico, ascórbico, aspártico e oxálico. Das enzimas presentes, a mais conhecida é a ficina, que tem uso como amaciador de carne. Outras enzimas isoladas são a peroxidase e as lisoenzimas.

A proteína do figo é de bom valor biológico, contendo todos os aminoácidos essenciais. Os mais abundantes são o ácido aspártico e o ácido glutâmico, sendo pobre nos aminoácidos triptofano e metionina. A textura do fruto vai mudando com o amadurecimento, ficando mais macio quando está pronto para ser consumido. Isso acontece por ação de enzimas que atuam na hidrólise do amido, na transformação dos constituintes da celulose e pela conversão da protopectina solúvel. É importante consumir os frutos com sua casca, pois são ricas em fibras, proteínas, sais minerais, goma e mucilagem, devendo-se lavá-lo muito bem (Fonte e Saúde, 2006).

Em vegetais roxos, azuis ou violeta (tais como uva, cereja, berinjela e figo) encontram-se fenóis ou compostos fenólicos de propriedades antioxidativas, assim como flavonoides e taninos. De acordo com o nutrólogo Credidio (2005), os flavonoides representam a maior família dos polifenóis e são as estruturas básicas dos taninos ou pró-antacianidinas. Possuem atividade anti-inflamatória, evitam a aglomeração das plaquetas sanguíneas e a ação de radicais livres no organismo, protegendo desde o código genético (DNA) aos lipídios, dessa forma abortando os processos carcinogênicos.

Os flavonoides possuem propriedades antialérgicas, melhoram a ação do sistema imunológico, regulam a pressão arterial e protegem o sistema vascular, em especial os vasos de menor calibre. Alguns tumores acumulam substâncias denominadas poliaminas, que atuam no crescimento desordenado das células. Uma das ações anticancerígenas dos flavonoides é a inibição da síntese de poliaminas, reduzindo o crescimento celular desordenado. Ainda segundo o mesmo autor, ajudam na função intestinal e aumentam a sensação de saciedade logo após as refeições.

O figo é também rico em potássio, o que o torna um bom alimento para ser consumido após atividades físicas. Para quem se encontra em regime alimentar, é importante dar preferência à fruta fresca, bem menos calórica, cerca de 70 cal por 100 g de fruto, valor que salta para 140 g na versão seca. Segundo Veberic et al. (2008), o figo possui compostos fenólicos de amplo espectro de propriedades bioquímicas que podem prevenir o câncer e doenças cardiovasculares, além de possuir atividade antioxidante.

O figo é considerado por Lorenzi (2008) e Panizza (1998) alimento restaurador de energia (Tabela 1), tendo inclusive a reputação de retardador do envelhecimento, principalmente se consumido fresco, em jejum, com mel e suco de limão.

Observando a Tabela 1, é possível verificar que o figo é um alimento rico em água, elemento essencial para a boa saúde humana, bem como se consumido na forma desidratada é uma ótima fonte de fibra dietética, ajudando dessa forma a regulação intestinal. Dentre os constituintes minerais (Tabela 2), o que mais se destaca é

o potássio, cujo valor pode chegar a 680 mg no fruto seco e cru, sendo ainda uma ótima fonte de cálcio, também na forma desidratada.

Tabela 2 – Constituintes minerais em 100 g de fruto de *Ficus carica* (L.).

Minerais	*In natura*	Figo-seco, cru	Figo-seco, cozido	Figo em calda
Cálcio	35 mg	162 mg	70 mg	26 mg
Ferro	0,37 mg	2,03 mg	0,88 mg	0,28 mg
Magnésio	17 mg	68 mg	29 mg	10 mg
Fósforo	14 mg	67 mg	29 mg	10 mg
Potássio	232 mg	680 mg	294 mg	97 mg
Sódio	1 mg	10 mg	4 mg	1 mg
Zinco	0,15 mg	0,55 mg	0,24 mg	0,11 mg
Cobre	0,07 mg	0,287 mg	0,124 mg	0,10 mg
Manganês	0,128 mg	0,51 mg	0,22 mg	0,08 mg
Selênio	0,2 mcg	0,6 mcg	0,2 mcg	0 mcg

Fonte: USDA Nutrient Database for Standard Reference,(2008)

Na Tabela 3 verificam-se os elevados teores de vitamina C e A presentes no fruto *in natura* e desidratado, sendo, pois, um alimento altamente rico em elementos nutricionais, sem a presença de colesterol.

Tabela 3 – Quantidade de vitaminas em 100 g de fruto de *Ficus carica* (L.).

Vitaminas	*In natura*	Figo-seco, cru	Figo-seco, cozido	Figo em calda
Vitamina C, ácido ascórbico total	2,0 mg	1,20 mg	4,40 mg	1.0 mg
Tiamina	0,06 mg	0,08 mg	0,01 mg	0,02 mg
Riboflavina	0,05 mg	0,08 mg	0,11 mg	0,04 mg
Niacina	0,40 mg	0,62 mg	0,64 mg	0,42 mg
Ácido pantotênico	0,30 mg	0,43 mg	0,13 mg	0,07 mg
Vitamina B6	0,11 mg	0,11 mg	0,13 mg	0 mcg
Folato total	6,0 mcg	9,0 mcg	1,0 mcg	0 mcg
Vitamina B12	0 mcg	0 mcg	0 mcg	0 mcg
Vitamina A	142 UI	10 UI	4 UI	36 UI
Vitamina A, RAE	7 mcg RAE	0 mcg RAE	0 mcg RAE	2 mcg RAE

*Fonte: USDA Nutrient Database for Standard Reference, (2008)

Autores como Gruenwald (2000) recomendam amplamente o consumo do fruto tanto *in natura* quando desidratado (seco), graças à presença de ácidos orgânicos (Tabela 4), bem como Vitaminas B e C, como pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 4 – Quantidade de lipídeos em 100 g de fruto de *Ficus carica* (L.).

Lipídeos	*In natura*	Figo seco, cru	Figo seco, cozido	Figo em calda
Ácidos graxos, total saturados	0,06 g	0,14 g	0,06 g	0,02 g
Ácidos graxos, total mono insaturados	0,06 g	0,16 g	0,07 g	0,02 g
Ácidos graxos, total poli-insaturados	0,14 g	0,34 g	0,15 g	0,05 g
Colesterol	0 mg	0 mg	0 mg	0 mg

Fonte: USDA Nutrient Database for Standard Reference (2008)

Uso do figo na medicina popular

O conhecimento intuitivo das propriedades das plantas medicinais é resultado da riqueza da sociobiodiversidade brasileira, que, por transferência entre diferentes gerações, foi se constituindo como um importante arsenal terapêutico (Elisabetsky & Shanley, 1994). Na pesquisa com plantas medicinais já é devidamente reconhecida a importância da dialética entre os conhecimentos racionais (científicos) e aqueles empíricos (intuitivos), como é demonstrado em diversos trabalhos de etnofarmacologia (Elisabetsky & Posey, 1986). O complemento dessas duas formas de saber faz-se de fundamental importância para o aproveitamento terapêutico racional dos nossos recursos vegetais. Se por um lado encontra-se no país importante levantamento sobre o uso de plantas na medicina popular (Lorenzi & Matos, 2002), por outro ainda faltam estudos científicos que comprovem a utilização segura e eficaz de várias dessas plantas.

Para Lorenzi (2008), a folha da figueira é amplamente empregada na medicina tradicional em algumas regiões do país como

emoliente peitoral e laxativa, para o tratamento de prisão de ventre, bronquite, tosses, gripe e resfriado, bem como contra inflamações da boca e garganta (Alzugaray, 1996; Bown, 1995; Vieira, 1998), e o consumo do fruto *in natura* ou desidratado, segundo Cecotto et al. (2007), favorece a digestão e é recomendado para os transtornos da bexiga urinária.

A literatura etnofarmacológica recomenda seu chá contra tosse, gripe e resfriados, na dose de uma colher de sopa, duas a três vezes ao dia (para crianças, utilizar metade dessa dose), e preparado, por fervura durante três minutos, de um figo seco misturado com uma colher de sobremesa de folhas secas da planta picadas, em água suficiente para dar uma xícara média (Panizza, 1998).

O látex extraído da planta, para Panizza & Vieira (1998) e Gruenwald (2000), é recomendado para remoção de verrugas, calos e sardas, em aplicação local de uma gota do líquido fresco, evitando-se sua exposição ao sol por causa do risco de queimaduras, em virtude da presença, no fruto, de furanocumarinas, especialmente psolareno e bergapteno, substâncias fotossintetizantes.

Tomazzoni (2004), na Unidade de Saúde N. Sra. dos Navegantes, em Cascavel (PR), em um estudo etnobotânico realizado de dezembro de 2003 a fevereiro de 2004, verificou que a espécie *Ficus carica* era usada por 2% dos entrevistados como hipotensor, sendo a folha a parte usada na forma de chá. Vendruscolo & Mentz (2006), realizando também um levantamento das plantas utilizadas como medicinais pelos moradores do bairro Ponta Grossa e por agentes comunitários de saúde, junto ao Posto de Saúde da Família do bairro Ponta Grossa, em Porto Alegre (RS), verificou que a referida espécie é amplamente utilizada em relatos de doenças, como citado anteriormente: catarro, coqueluche, hipotermia, gripe, tosse e tuberculose.

Em trabalho realizado por Coelho & Silva (2003) nos municípios de Comodoro e Pontes Lacerda (MT), entre as 109 espécies pertencentes a 52 famílias registradas na pesquisa se encontrava o *Ficus carica* (L.), cujo uso era na forma de chá da folha, indicado para dores no fígado, e também fazendo-se gargarejo para dores de garganta.

E o equivalente a 1 kg de folha em 1 kg de açúcar até a cristalização para o dito fígado inchado.

Antolí et al. (2004), em um levantamento etnobotânico na Serra de Mariola, na província de Alicante-Valência, na Espanha, constatou que pode-se empregar o látex da figueira para curar verrugas, quando aplicado diretamente sobre a zona afetada. Além disso, o fruto possui ação laxativa, ação tonificante, é usado no esgotamento físico; a decocção dos figos secos possui propriedades calmantes, podendo ser aplicada sobre mucosas inflamadas, também recomendada nos casos de faringite, bronquite e gastrites. Quando aplicado diretamente na forma de cataplasma, favorece a cura de abscessos e inflamações. Também para Pellicer (2000) e Ritter et al. (2002), o látex pode ser diretamente aplicado sobre as verrugas.

Nos Andes equatorianos, Martínez (2006) observou o uso das folhas de figo também na forma de chá para problemas de circulação sanguínea, doenças estomacais e banhos pós-partos, folhas estas adquiridas no mercado local como planta medicinal.

No vale de Charazani (província de Bautista Saavedra, distrito de La Paz, Bolívia), epicentro da cultura, Kallawaya Riva (2006) relata o uso das folhas de figo como método abortivo e em casos de atraso da menstruação.

Leporatti & Impieri (2007) relatam que na região da Calabria, na Itália, espécies ditas refinadas, como *Prunus persica*, *Ficus carica* e *Malus domestica*, são comumente usadas na forma de xaropes associadas a outras espécies medicinais, para vários propósitos terapêuticos em várias doenças – tosses, febres, dores de estômago – ou como sedativos suaves, mas sem qualquer explicação do papel da planta única.

Vitto et al. (1998), fazendo um levantamento florístico e etnobotânico em San Luis, na Argentina, observou que o fruto da figueira é considerado depurativo e hipoglicemiante, sendo o látex anti-inflamatório e proteolítico.

De acordo com Ervas e Saúde (2006), as folhas em cozimento podem ser usadas para dores de estômago, e em Porto Rico e na Argentina é usada uma quantidade de três folhas secas fervidas por

quinze minutos para baixar a glicemia. Em Cuba, na Venezuela e na Colômbia, o cozimento das folhas é usado para tosse e problemas do peito, como bronquite. Folhas aquecidas em água fervendo são usadas como cataplasma sobre calos.

O fruto é considerado um laxativo suave. Acredita-se que esse efeito seja provocado pela presença da sacarose no fruto fresco e no seco, pelas sementes que não são digeridas, como também pela pele rica em fibras. Na farmacopeia britânica existem laxativos preparados à base de figo, sena-cascara e ruibarbo.

Os figos cozidos no leite, usados na forma de bochechos e gargarejos minimizam inflamações na garganta. Para aliviar a tosse da coqueluche, em jejum, utilizar um figo deixado de molho no vinho ou álcool de cereais. Os figos são também úteis na prevenção das anemias nutricionais, por serem ricos em cobre e ferro.

Na china, os frutos ainda verdes cozidos com carne de porco são usados como tônico e também para aumentar o leite nas lactantes. O leite e o látex que saem do fruto verde e dos ramos são cáusticos e utilizados sobre calos e verrugas. No México, é usado para obstrução intestinal e aplicado em feridas e abscessos. Por via oral, na Índia, é utilizado contra vermes (*Trichiuria* e *Áscaris*). Esse fato deve-se à ficina, enzima proteolítica que digere vermes vivos. Deve ser administrado com bicarbonato de sódio, para evitar ser destruído pelo ácido clorídrico do estômago.

A casca do tronco cortada fina e colocada dentro da narina serve para estancar hemorragias. As folhas amassadas são aplicadas no rosto para clarear manchas. Mas não se deve ficar ao sol, para evitar a dermatite causada pelo efeito tóxico do composto bergapteno, presente nas folhas, além de bolhas e hiperpigmentação. Lembrando sempre que esses usos são relatos populares, sendo poucos comprovados cientificamente.

Ritter et al. (2002), entrevistando pessoas da região de Ipê (RS), relatou a ação de toxicidade estabelecida, em que o uso externo causou danos à pele quando em contato com mucosas e pele expostas à luz solar, ocasionado pela presença no látex cáustico do composto furanocumarinas fotossensibilizantes.

Em relato feito por Furtado (1951), o uso da infusão das folhas da figueira com objetivo de tingir os cabelos causou nas mãos e no antebraço esquerdo da paciente atendida uma dermatose pigmentar de cor pardo-escuro. Depois de uma semana iniciou-se a erupção sob a forma de placas eritematosas com discreto prurido. As lesões passaram à cor arroxeado-claro, que cambiou para pardo-escuro, havendo ausência de sintomatologia subjetiva.

Tal relato foi confirmado por Berlin (1930), que descreveu pela primeira vez a dermatite produzida por folhas de figueira (*Feigenbaum dermatitis*). Ele teve a oportunidade de observar um grupo de crianças que brincavam à sombra de uma figueira e algumas apresentaram a dermatite. Tratava-se de uma erupção papulosa, vesiculosa, bolbosa, pustulosa e pruriginosa, com localização nas extremidades e nas partes descobertas, assim descrito por Behdjel (1932), que relata a dermatite em mulheres ao preparar doce com o figo não maduro, como também em pessoas que empregavam o extrato aquoso de folhas de figueira para desengordurar e limpar os tecidos.

Kitchevatz (1934) narra cinco casos de dermatite por contato com figos caracterizando-se por uma erupção eritêmato-bolhosa. Chama a atenção para o fato de a dermatite se localizar nas extremidades, que são partes expostas aos raios solares, e poupar nos dedos os lugares ocupados por anéis. Propõe então o mecanismo etiopatogênico da fotossensibilização, considerando a afecção não como uma dermatite tóxica, venenosa ou venenata, mas propriamente como uma dermatite aclínica.

Segundo a medicina Ayurveda, o *Ficus benghalensis* é adstringente intestinal, útil em tratamento de biliosidade, úlceras, erisipelas, vômito, incômodos vaginais, febre, inflamações e lepra. De acordo com sistema Unani de medicina, o látex é afrodisíaco, tônico, vulnerário, utilizado em gonorreia e no nariz. A raiz é hemostática, usada em sífilis, disenteria e inflamações do fígado (Oudhia, 2004). O mesmo autor indica usos de *Ficus carica* em medicina Ayurveda, com o fruto frio utilizado em doenças da cabeça e do sangue, na lepra e em sangramento de nariz.

Evidências científicas do uso

Embora diversas drogas sejam utilizadas para controlar o *Diabetes mellitus*, a normoglicemia é raramente atingida. Novas alternativas têm sido investigadas, entre elas o uso de plantas medicinais. Estudos clínicos com pacientes diabéticos e não diabéticos, comparando o efeito hipoglicemiante, já alcançaram efeito hipoglicemiante comprovado no homem com o uso de *Ficus carica* (L.)

Serraclara et al. (1998) estudaram o efeito da decocção de folhas de figo (*Ficus carica*) como um suplemento no café da manhã para o controle do diabetes em pacientes de *Diabetes mellitus* dependentes de insulina (seis homens, quatro mulheres, idade de 22 anos a 38 anos, índice de massa corpórea 20.8±3.0 kg/m^2, HbA1c 7.6±0.9% com uma duração média de diabetes de 9±6.3 anos). Os pacientes foram tratados de acordo com sua dieta normal para diabetes e as duas doses diárias de injeção de insulina. Durante o primeiro mês, foi administrada aos pacientes uma decocção de folhas de figo, e durante o mês seguinte, um chá comercial sem açúcar. Os pacientes foram divididos em dois grupos (cinco pessoas cada grupo), casualmente e de forma cruzada. Um desjejum padrão foi dado no início e no fim de cada mês corrido.

Foi analisada, durante cada visita, a glicemia pré e pós-prandial (concentração de glicose no sangue logo em seguida à refeição, pré: duas horas antes; pós: duas horas depois), C-peptideo, colesterol HbA1c, frações de lipídios e dados de hematologia. O perfil da glicemia foi registrado pelos pacientes (sete dias/semana). Apenas dois pacientes tiveram queda da intolerância. O padrão de glicemia foi significativamente mais baixo durante a suplementação com 156.6±75.9 mg/dl de folhas de figo, contra 293.7±45.0 mg/dl de chá comercial sem açúcar, sem as diferenças do pré-prandial de 145.0±41.5 e 196.6±43.2 mg/dl, respectivamente. A proporção média dos perfis dos vasos capilares eram também mais baixos nos dois subgrupos de pacientes durante o uso de 166.7±23.6 mg/dl e 157.1±17.0 mg/dl das folhas de figo, contra o uso de 245.8±14.2 mg/dl e 221.4±27.3 mg/dl do chá comercial sem açúcar. A dose

média de insulina foi 12% mais baixa durante o uso das folhas de figo. A adição dessas folhas na dieta em *Diabetes mellitus* pode ajudar no controle da glicemia de pós-refeição.

Para Yeh et al. (2003), as folhas de *Ficus carica* são usadas por pacientes com diabetes na Espanha e em outras áreas do sudoeste da Europa, onde seu componente ativo ainda não é conhecido. Vários estudos em modelos animais com diabetes mostraram ambos os efeitos a curto e longo prazo da hipoglicemia, embora julgamentos humanos ainda não existam. Contudo o efeito potencial hiperlipidêmico em ratos diabéticos tem sido mostrado. O mecanismo de efeito na glicose ainda é desconhecido, no entanto, alguns estudos sugerem facilidade de compreensão da glicose perifericamente.

O julgamento clínico disponível é um estudo pequeno do cruzamento de chá de folhas de figo usados por quatro semanas em pacientes com diabetes tipo 1. Pesquisadores mostraram uma diminuição da glicose pós-prandial e requerimento de insulina, mas nenhuma mudança na glicose do jejum quando comparado com o controle chá comercial. Nenhum efeito foi visto em níveis de C-peptídeo, assim apoiando um efeito negativo insulino-imediado. Nenhum efeito adverso foi informado. Claramente, mais informações são necessárias antes que a eficácia de *Ficus carica* possa ser propriamente avaliada.

Hemmatzadeh (2003) avaliou o efeito do látex da figueira no tratamento de papilomatose de tetas em úberes de vacas comparando com ácido de salicílico. Com esse propósito, doze vacas de 1 ano a 3 anos de idade (média 2,25) afetadas por papilomatose nas tetas foram divididas em três grupos. No grupo A, quatro vacas foram tratadas pelo látex da figueira; no grupo B, quatro vacas foram tratadas com 10% da solução de ácido salicílico; e no grupo C, quatro vacas foram mantidas como animais controle, não recebendo nenhum tratamento. Os animais em cada grupo de tratamento receberam seu tratamento uma vez cada um, por cinco dias. Nos grupos A e B, desepitelização e o encolhimento das verrugas começaram a partir do 5º dia do tratamento e todas as verrugas desapareceram dentro de trinta dias. No entanto, no grupo controle

nenhuma mudança no número de verrugas foi observada até o 15º dia, depois um número de verrugas desapareceu espontaneamente em alguns animais. Ambos, ácido salicílico e látex da árvore de figo, foram avaliados como portadores de efeitos terapêuticos semelhantes no tratamento de papilomatose de tetas de vacas.

Konyalioglu et al. (2005) avaliaram o conteúdo de α-tocopherol e investigaram a capacidade antioxidante do extrato preparado das folhas de *Ficus carica* L. (*Moraceae*). As capacidades antioxidantes do extrato foram avaliadas pelo método de espectrofotometria de fosfomolibdênio. O conteúdo de α-Tocopherol foi determinado usando-se um método de alto desempenho de cromatografia líquida (HPLC)-UV. O conteúdo total de flavonoide foi determinado por uso do método de cloreto de alumínio, e o conteúdo total de fenol foi calculado pelo método modificado de colorimétrico usando reagente de Folin-Ciocalteau. Os resultados claramente demonstram que esses extratos possuem capacidade antioxidante. Os resultados para capacidade antioxidante são coerentes com conteúdos totais de flavonoides e de fenóis. O conteúdo de α-tocopherol do extrato n-hexano foi encontrado em 3,2788%, ao passo que foi calculado como 0,0570% na base de peso seco das folhas.

De acordo com Fatemi et al. (2007), medicinas tradicionais permanecem como uma fonte potencial para o descobrimento de novos compostos com atividades farmacológicas valiosas. As folhas de *Ficus carica* foram secas, e o extrato das folhas secas foi feito usando uma alíquota de metanol. Uma dessas alíquotas de metanol foi seca e reextraída uma por água: clorofórmio e outra alíquota por água: éter de petróleo. O efeito das frações aquosas anteriores (ACR; 0,08, 0,1 e 0,13 mg/dL^{-1}), a última (APR; 0,07, 0,1 e 0,15 mg/dL^{-1}) e com metanol (0,03, 0,05 e 0,08 mg dL^{-1}) da folha de *Ficus carica* na secreção e no conteúdo celular de colesterol em células HepG2 foram estudados.

Extratos foram adicionados ao meio em ambas as bases e com glicose em condições estimuladas e incubadas por 48 horas. Enquanto a glicose aumentou significativamente a secreção de colesterol (17±0.76 mg/dL^{-1}) *versus* a condição base (6.91±0.66 mg/dL^{-1}),

a coincubação com o extrato reduziu a secreção de colesterol em muitas concentrações da condição estimulada. Por outro lado, o conteúdo de colesterol nas células HepG2 em glicose na condição estimulada (2.73 ± 0.39 mg dL^{-1}) mostrou aumento significativo comparado com o estado basal (1.96 ± 0.14 mg/dL^{-1}). Além disso, tal diminuição foi mostrada em resposta a muitas concentrações dos extratos. Essas propriedades fazem dos hidroextratos da folha de figo uma intervenção potencialmente segura para modular a hiperlipidemia.

Segundo Singh et al. (2007), sobre o *Ficus carica*, reporta-se o uso dessa espécie na prevenção do bloqueio da veia. O conteúdo rico em fibra tem um efeito laxante e o látex do figo inibe o crescimento de células de carcinoma. A investigação farmacológica das folhas, ou seja, das propriedades fotoquímicas, ainda é muito pequeno. Estabeleceu-se o método de HPTLC para quantificar simultaneamente quatro biomarcadores – bergapteno, psoraleno, rutina e o ácido clorogênico – em diferentes tecidos da planta, sendo os níveis de bergapteno e psoraleno mais altos nas folhas e nas brotações, ao passo que a quantidade desses biomarcadores na fruta eram insignificantes. Os níveis de ácido clorogênico foram mais altos na fruta e as concentrações máximas de rutina foram encontradas nas folhas. É, portanto, aparente que a parte da planta a ser usada como um medicamento deve ser decidida com base na atividade desejada. O método HPTLC também pode ser usado para o controle de qualidade e padronização de diferentes partes de *Ficus carica*.

A conexão entre doenças inflamatórias/infecciosas e doenças cancerosas data, aparentemente, do período medieval. Lansky et al. (2008) revisaram fontes do período medieval e constataram usos etnofarmacológicos da espécie *Ficus* (figo) contra alguns tipos de câncer e inflamação. Esse emprego é reconhecido pelo saber farmacológico moderno, que sugere que as inflamações são importantes fontes de início e crescimento do câncer. Os autores reportam ainda sobre os métodos tradicionais de preparar medicamentos à base de figo, incluindo a produção do figo cáustico, do vinho de figo e dos cataplasmas medicinais.

Referências bibliográficas

AGOSTINI-COSTA, T. S. et al. Determinação de ácidos anacárdicos em pedúnculos de caju (*Anacardium occidentale* L.). *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.5 n., p.77-81, 2003.

ALZUGARAY, D.; ALZUGARAY, C. *Plantas que curam*. V.2 São Paulo: Editora Três, 1996.

ANTOLÍ, B. A.; CALABUIG, F. J. B.; RUIZ, S. R. Avance sobre la flora medicinal em la Sierra de Mariola (Valencia-Alicante). *Flora Montiberica*, v.28, n.12, p.29-48, 2004.

ARIGA, T.; KOSHIAMA, I.; FUKUSHIMA, D. *Agric. Biol. Chem.*, n.52, p.2717-22, 1988.

ARUOMA, O. I. Free radicals, oxidative stress, and antioxidants in human health and disease. *J. AM. Oil Chemistry Society*, v.75, p.199-212, 1998.

ASARD, H.; MAY, J. M; SMIRNOFF, N. *Vitamin C*: functions and biochemistry in animals and plants. London: BIOS Scientific Publishers, 2004. 323p.

ASSUNÇÃO, B. R.; MERCANDANTE, Z. A. Carotenoids and ascorbic acid composition from commercial products of cashew apple (*Anacardium occidentale* L.). *Journal of Food Composition and Analysis*, v.16, p.647-57, 2003.

BEHDJET, H. A propos des dermites provoqués par les figues et le figuier. *Ann. de dermat. et syph.*, v.3, p.1068, 1932.

BERLIN, C. Dermatite par feuille de figuier. *Ann. de dermat. et syph.*, v.1, p.979, 1930.

BOWN, D. *The Herb Society of América:* encyclopedia of herbs & their uses. New York: Dorling Kindersley Publishing Inc., 1995.

CAMPILLO, J. E. et al. Hypoglycemic activity of an aqueous extract from *Ficus carica* in streptozotocin diabetic rats (Abstract). *Diabetologia*, v.34, suplemento 2, p.A-181, 1991.

CECOTTO, J. A.; TAIARIOL, D. R; CÁCERES, S. Colección de frutos no tropicales de la EEA INTA Bella Vista Publicación EEA Bella Vista. *Serie Técnica*, n.21, 2007. 18p.

COELHO, M. F. B.; SILVA, A. C. Plantas de uso medicinal nos municípios de Pontes e Lacerda e de Comodoro, Mato Grosso, Brasil. *Revista Agricultura Tropical*, Cuiabá, v.7, n.1, 2003.

CREDIDIO, E. Polifenóis, a cura pelos alimentos. Julho de 2005. São Paulo. Disponível em: <www.abran.org.br/>. Acesso em: 26 jul. 2008.

DUXBURY, D. Antioxidant analysis: measuring disease fighters. *Food Technology*, v.59, p.56-8, 2005.

ELISABETSKY, E; POSEY, D. A. Pesquisa etnofarmacológica e recursos naturais no trópico úmido: o caso dos índios Kaiapó do Brasil e suas implicações para a ciência médica. *Anais do I Simpósio do Trópico Úmido*. Embrapa, CPATU, Documentos 36, p.85-94, 1986.

______; SHANLEY, P. Ethnopharmacology in the Brazilian Amazon. *Pharmacol Ther*, v.64, p.201-14, 1994.

ERVAS E SAÚDE. 2006, n.3, Editora Escala, p.29-48. Disponível em: <www.agrov.com/vegetais/frutas/figo.html>. Acesso em: 26 jul. 2008.

FATEMI, A.; RASOULI, A.; ASADI, F. Effect of fig (*Ficus carica*) leaf extract on the secretion and content of cholesterol in Hepg2 cell. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, v.2, n.4, p.104-07, 2007.

FURTADO, T. A. Dermatite produzida por extrato de folhas de figueira (*Ficus Carica* L.). *Anais brasileiro de dermatologia e sifilografia*, v.26, n.3, 1951.

GRUENWALD, J. et al. (Eds.). *Physicians Desk References (PDR) for Herbal Medicines*. New Jersey: Med. Econ. Co., 2000. 858p.

HEMMATZADEH, F.; FATEMI, A.; AMINI, F. Therapeutic effects of fig tree latex on bovine papillomatosis. *Journal of Veterinary Medicine Series B*, v.50, n.10, p.473-6, 2003.

KITCHEVATZ. Etiologie et pathogenése de la dermatite des figues. Bull. *Soc. franc. de dermat. et syph.*, v.41, p.1751, 1934.

KONYALIOGLU, S.; SAGLAM, H.; KIVÇAK, B. α-Tocopherol, flavonoid, and phenol contents and antioxidant activity of *Ficus carica* leaves. *Pharmaceutical Biology*, v.43, n.8, p.683-6, nov. 2005.

KUBO, I.; NIHEI, K. I.; TSUJIMOTO, K. Antibacterial action of anacardic acids against methicillin resistant Stahylococcus aureus (MRSA). *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, v.51, p.7624-28, 2003.

LANSKY, E. P. et al. *Ficus* spp. (fig): ethnobotany and potential as anticancer and anti-inflammatory agents. *Journal of Ethnopharmacology*, v.119, n.2, p.195-213, set. 2008.

LEPORATTI, M. L.; IMPIERI, M. Ethnobotanical notes about some uses of medicinal plants in Alto Tirreno Cosentino area (Calabria, Southern Italy). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v.3, n.34, p.1-6, nov. 2007.

LORENZI, H; MATOS, F. J. A. *Plantas medicinais no Brasil:* nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512p.

______; ______. *Plantas Medicinais no Brasil:* nativas e exóticas. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 554 p.

MARTÍNEZ, C. E. C. Plantas medicinales de los Andes Ecuatorianos. *Botánica Económica de los Andes Centrales*, La Paz, p.285-293, 2006.

OUDHIA, P. Bar or Bargad *Ficus benghalensis* L., 2004, Society for Parthenium Management (SOPAM). Disponível em: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/CropFactSheets/ficus.html>. Acesso em: 5 out. 2008.

PANIZZA, S. *Plantas que curam*: cheiro de mato. 3.ed. São Paulo: Ibrasa,1998.

PELLICER, J. *Costumari Botánic*. v.1. Valencia: Ediciones Del Bullent, 2000.

PEREZ, C; et al.A study on the glycemic balance in streptozotocin diabetic rats treated with an aqueous extract of *Ficus carica* leaves. *Phytother Res.*, v.10, p.82-6, 1996.

RITTER, M. R. et al. Plantas medicinais utilizadas no município de Ipê, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.12, n.2, p.51-67, dez.-jul. 2002.

KALLAWAYA RIVA, P. J. V. de la. Plantas medicinales en los Andes de Bolívia. *Botánica Económica de los Andes Centrales*, La Paz, p.268-84, 2006.

SERRACLARA, A. et al. Hypoglycemic action of an oral fig-leaf decoction in type-I diabetic patients. *Diabetes Research and Clinical Practice*, v.39, n.1, p.19-22, 1998.

SHI, J.; MAZZA, G. L. E.; MAGUER, M. *Functional Foods-Biochemical and Processing Aspects*. Vol. 2. Washington: CRC Press, 2002. 409p.

SINGH, A. P. et al. A validated quantitative HPTLC method for analysis of biomarkers in *Ficus carica* L. *JPC – Journal of Planar Chromatography – Modern TLC*, v.20, n.6, p.437-41, dez. 2007.

TOMAZZONI, M. I. *Subsídios para a introdução do uso de fitoterápicos na rede básica de saúde do município de Cascavel (PR)*. Cascavel, 2004. 113f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Faculdade de Enfermagem, Universidade Federal do Paraná.

TORRES, M. D. et al. Hypoglycemic and hypolipidemic activity of an aqueous extract from *Ficus carica* in streptozotocin diabetic rats (Abstract). *Diabetologia*, n.36 (Suppl.). p.A-181,1993.

UNITED STATES DEPARTAMENT OF AGRICULTURE, USDA. Nutrient Database for Standard Reference, 2008. Disponível em: <www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search>. Acesso em: 29 set. 2008.

VEBERIC, R.; COLARIC, M; STAMPAR, F. Phenolic acids and avonoids of g fruit (Ficus carica L.) in the northern Mediterranean region. *Food Chemistry*, n.106, p.153-57, 2008.

VENDRUSCOLO, G. S.; MENTZ, L. A. Levantamento etnobotânico das plantas utilizadas como medicinais por moradores do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Ser. Bot*, Porto Alegre, v.61, n.1-2, p.83-103, jan.-dez. 2006.

VIEIRA, L. S.; ALBUQUERQUE, J. M. *Fitoterapia tropical:* manual de plantas medicinais. Belém: FCAP; Serviço e Documentação e Informação, 1998.

VITTO, L. A. Del.; PETENATTI, E. M.; PETENATTI, M. E. Recursos herbolarios de San Luis (Argentina). Segunda Parte: Plantas exóticas cultivadas, adventícias y/o naturalizadas. *Multequina*, v.7, p.29-48, 1998.

WINKLHOFER-ROOB, B. M. et al. Effects of vitamin E and carotenoid status on oxidative stress in health and disease. Evidence obtained from human intervention studies. *Mol. Aspects Med.*, v.24, p.391-402, [s. d.].

YEH, G. Y. et al. Systematic review of herbs and dietary supplements for glycemic control in diabetes. *Diabetes Care*, v.26, p.1277-94, 2003.

Sobre os autores

Adilson Pacheco de Souza é professor-assistente do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, campus de Sinop (MT).

Aldir Carlos Silva é engenheiro agrônomo e mestrando em Fitotecnia, bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRuralRJ), em Seropédica (RJ).

Aloísio Costa Sampaio é professor do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências da Unesp, *campus* de Bauru (SP).

Andréa Carvalho da Silva professora-adjunta do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso, campus de Sinop (MT).

Danila Monte Conceição é engenheira agrônoma e mestranda em Agronomia/Horticultura na Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) da Unesp, *campus* de Botucatu (SP).

Edvan Alves Chagas é engenheiro agrônomo da Embrapa, em Boa Vista (RR), e bolsista do CNPq.

Edvar de Sousa da Silva é licenciado em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRuralRJ), em Seropédica (RJ), e doutorando em Agronomia/Horticultura pela Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) da Unesp, *campus* de Botucatu (SP).

Emerson Dias Gonçalves é pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), em Maria da Fé (MG).

Emi Rainildes Lorenzetti é engenheira agrícola e mestranda em Produção Vegetal na Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) da Unesp, *campus* de Botucatu (SP).

Erval Rafael Damatto Junior é pesquisador científico da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), polo do Vale do Ribeira, em Registro (SP).

Everton Pires Soliman é aluno do Programa de Pós-graduação em Agronomia (Proteção de Plantas) da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) da Unesp, *campus* de Botucatu (SP).

Fabíola Villa é bolsista no Programa de Pós-doutorado da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), em Maria da Fé (MG).

Gláucia Cristina Moreira é engenheira agrônoma, doutora em Horticultura e docente na Faculdade Assis Gurgacz (FAG), em Cascavel (PR).

Gutemberg Armando Diniz Guerra é do Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Pará (UFPA), em Belém (PA).

Jaime Duarte Filho é engenheiro agrônomo e doutor em Horticultura. Pertence à Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati), regional de Botucatu (SP).

João Vieira Neto é pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), em Maria da Fé (MG).

José Augusto Maiorano é engenheiro agrônomo da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati).

Lin Chau Ming é professor do departamento de Produção Vegetal (Setor de Horticultura) da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) da Unesp, *campus* de Botucatu (SP).

Magali Leonel é pesquisadora doutora do Centro de Raízes e Amidos Tropicais (Cerat) da Unesp, *campus* de Botucatu (SP).

Manoel Euzébio de Souza é doutorando em Horticultura na Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) da Unesp, *campus* de Botucatu (SP).

Marco Antonio da Silva Vasconcellos é professor-associado do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRuralRJ), em Seropédica (RJ).

Maria de Nazaré Ângelo Menezes é do Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Pará (UFPA), em Belém (PA).

Rafael Pio é engenheiro agrônomo, professor adjunto do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (Ufla), em Lavras (MG), e bolsista do CNPq.

Ronaldo Simões Grossi pertence ao Sindicato Rural de São Manuel.

Rubem Marcos de Oliveira Brizola pertence à Divisão Técnica do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) de Porto Alegre (RS).

Rubens Nei Briançon Busquet é professor-associado do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRuralRJ), em Seropédica (RJ).

Sarita Leonel é professora adjunta do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) da Unesp, *campus* de Botucatu (SP).

Thaíse Karla Ribeiro Dias é aluna do Programa de Pós-graduação em Agronomia (Proteção de Plantas) da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) da Unesp, *campus* de Botucatu (SP).

A figueira, originária da região da Ásia Menor e da Síria, foi cultivada e selecionada pela primeira vez pelos árabes e judeus, em uma região situada ao sudoeste da Ásia. É uma das mais antigas plantas cultivadas no mundo, sendo considerada pelos povos antigos como símbolo de honra e fertilidade.

A cultura da figueira é interessante para o Brasil, que vem se destacando como um grande fornecedor de figos para o mundo, com 20% a 30% do volume total produzido no país destinado para a exportação.

Neste livro, organizado por Sarita Leonel e Aloísio Costa Sampaio, diversas abordagens sobre esse fruto, tanto em seu aspecto econômico como biológico e até mesmo cultural, são feitas por especialistas, que procuram fazer uma revisão bibliográfica sobre a figueira, demonstrando sua importância ao longo da história da humanidade, com referências registradas em escritos religiosos, políticos, artísticos, medicinais e gastronômicos.

ISBN 978-85-393-0187-4